ISSN 0033-765X



РАДИО

9

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



1980











МОСКВИЧИ НА ТРУДОВОЙ ВАХТЕ

ВЫСШИЙ ФОРУМ КОММУНИСТОВ



Трудовая Москва включилась в социалистическое соревнование за достойную встречу XXVI съезда Коммунистической партии Советского Союза.

Достойно встретить высший форум коммунистов нашей страны — значит, добиться новых трудовых успехов. Вот почему повсеместно находит горячую поддержку почин московских заводов — автомобильного имени И. А. Лихачева, «Красный пролетарий», ГПЗ-1, «Манометр», «Серп и Молот», счетно-аналитических машин имени В. Д. Калмыкова и других, в том числе предприятий связи, радио- и электронной промышленности, промышленности средств связи и приборостроения, решивших ознаменовать очередной партийный съезд досрочным выполнением заданий 1980 года и десятой пятилетки в целом.

Тон на этих предприятиях задают коммунисты и комсомольцы, ударники коммунистического труда, новаторы производства.

В счет одиннадцатой пятилетки трудятся в эти дни члены комсомольско-молодежной бригады завода счетно-аналитических машин имени В. Д. Калмыкова, которой руководит Михаил Стукалов. Свой пятилетний план они выполнили к 110-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина. В предсъездовском соревновании бригада борется за выполнение годового задания к 7 ноября.

На первой странице нашей обложки — член этой бригады, молодой коммунист, победитель социалистического соревнования монтажник аппаратуры Михаил Сизов (справа) и секретарь первичной партийной организации цеха Геннадий Кубеев.

На второй странице облажки — наши фотокорреспонденты ведут репортаж о работе передовых московских предприятий.

На фото вверху слева — цех телеграфных каналов на Центральном телеграфе. Его коллектив, включившись в соревнование за достойную встречу съезда, успешно осваивает новую отечественную электронную аппаратуру уплотнения.

За высокие показатели в эксплуатации сложной современной техники связи борется коллектив линейно-аппаратного цеха междугородной телефонной станции — МТС-9. На снимке в центре справа — старшие инженеры Н. Панарская, Я. Цемель и инженер В. Куприн ведут контроль канала связи Москвы с Минском.

Повышать эффективность научных исследований—такую задачу настойчиво решает коллектив Физического института имени П. Н. Лебедева. На фото в центре слева — молодые ученые ФИАН, удостоенные премии Ленинского комсомола (слева направо): В. Ковалев, А. Епифанов и А. Виноградов.

Сотни молодых досаафовцев получили свою специальность в Московской школе радиоэлектроники ДОСААФ. Сегодня они успешно трудятся на столичных предприятиях. Учить и учиться только на отлично — вот главный смысл обязательств в социалистическом соревновании за достойную встречу съезда, которые взяли на себя преподаватели и слушатели этой школы. На снимках вверху справа: слушатели С. Чередов и С. Жирнов и преподаватель Н. Дулькин.

На нижнем снимке — передовики завода «Хроматрон». Это их руками и руками их товарищей создаются лучшие в стране цветные кинескопы. Слева направо — работники цеха люминофорного покрытия контролер А. Филиппова, люминофорщики А. Шулдяков, Н. Капранова, В. Котова, А. Логинов и А. Пухаленко. Девиз их предсъездовских обязательств — борьба за высокое качество.

Фото Н. Аряева, Г. Никитина, С. Володина

Советские коммунисты, все трудящиеся нашей великой Родины с величайшим политическим и трудовым подъемом идут навстречу крупнейшему событию в жизни партии, народа, всей страны — XXVI съезду Коммунистической партии Советского Союза.

Каждый съезд нашей ленинской партии разрабатывал величественные программы развития народного хозяйства, науки, культуры, повышения благосостояния народа, уделял неослабное внимание укреплению обороноспособности страны. Предстоящий съезд определит стратегию и тактику борьбы на наступающем этапе коммунистического строительства, разработает дальнейшие пути создания материально-технической базы коммунизма, совершенствования общественных отношений, повышения материального и духовного уровня жизни народа, расширения и углубления социалистической демократии.

По славной традиции советские люди повсеместно готовят достойную встречу высшему форуму коммунистов. Подготовка к новому съезду стала мощным рычагом подъема инициативы и энтузиазма как коммунистов, так и беспартийных.

Трудящиеся СССР восприняли как боевую программу к действию слова доклада Л. И. Брежнева на июньском (1980 г.) Пленуме ЦК КПСС о том, что максимум энергии нужно приложить к тому, чтобы успешно выполнить и перевыполнить план завершающего года десятой пятилетки, своевременно ввести в строй пусковые объекты, обеспечить устойчивую работу народного хозяйства в 1981 году — первом году одиннадцатой пятилетки.

В ответ на призыв партии встретить XXVI съезд КПСС новыми успехами в труде коллективы передовых промышленных предприятий Москвы выступили с инициативой развернуть в честь предстоящего съезда социалистическое соревнование и приняли новые повышенные социалистические обязательства.

В социалистических обязательствах коллективов предприятий связи, приборостроения, промышленности средств связи, радио- и электронной промышленности — забота о повышении качества вычислительной техники и автоматики, электронных приборов и средств связи, увеличении выпуска современных, удобных и надежных в эксплуатации телевизоров, приемников, радиол, магнитофонов.

По-настоящему творчески трудятся в завершающем году пятилетки разработчики, конструкторы, технологи, рабочие производственного объединения «Горизонт». 30-летие своего предприятия коллектив встречает несомненными успехами по выпуску приемников «Океан» и цветных телевизоров «Горизонт-723» и «Горизонт-728». В предсъездовских обязательствах объединения — выпуск первых партий нового цветного телевизора «Горизонт Ц-250». Создатели этой модели с полным основанием относят ее к телевизорам следующего поколения. Собранный на разработанных предприятием интегральных микросборках, новый «Горизонт» позволит почти в два раза снизить трудовые затраты на его изготовление. Он в два раза легче своего предшественника и во столько же экономичнее по потреблению электроэнергии.

С хорошим заделом выступает объединение «Горизонт» в одиннадцатую пятилетку. Освоение новой прогрессивной модели цветного телевизора будет хорошим подарком коллектива XXVI съезду КПСС.

В предсъездовском социалистическом соревновании активно участвуют предприятия связи нашей страны. Пример работы с высокой эффективностью и отличным качеством показали москвичи, ленинградцы, киевляне, минчане, таллинцы, на которых легла главная тяжесть по обслуживанию средствами радио, телевидения, телефонной, телеграфной, факсимальной и другими видами связи участников и гостей

Олимпиады-80 и которые сейчас взяли курс на наиболее полное использование в интересах народного хозяйства и удовлетворения растущих запросов советских людей техники и оборудования, введенных в строй к Олимпийским играм.

Члены многомиллионного Всесоюзного добровольного общества содействия армии, авиации и флоту, как и все советские люди, с глубоким удовлетворением и единодушным одобрением встретили решения июньского (1980 г.) Пленума ЦК КПСС, доклад на Пленуме Генерального секретаря ЦК КПСС товарища Л. И. Брежнева. На указание партии о необходимости крепить оборонное могущество нашей социалистической Отчизны коллективы учебных организаций ДОСААФ отвечают конкретными делами, повышением качества обучения и воспитания молодежи, которой предстоит почетная служба в Вооруженных Силах СССР. Особенно много внимания они уделяют созданию технических средств обучения, внедрению таких форм и методов подготовки специалистов для армии, авиации и флота, которые дают возможность молодежи быстрее овладеть сложной современной техникой.

В эти дни в учебных классах, на радиополигонах, в лабораториях РТШ и ОТШ ДОСААФ царит особая обстановка. Курсанты берут новые повышенные социалистические обязательства, стремясь встретить XXVI съезд отличной учебой.

Недавно президиум ЦК ДОСААФ СССР принял постановление о задачах организаций оборонного Общества по достойной встрече XXVI съезда КПСС. Комитетам, учебным и спортивным организациям, производственным предприятиям ДОСААФ рекомендовано принять активное участие в мероприятиях, проводимых местными партийными и советскими органами в период подготовки к знаменательному событию. Подготовка к предстоящему съезду должна способствовать новому подъему учебной, оборонно-массовой и спортивной работы, послужить глубокому анализу деятельности организаций Общества по выполнению задач, вытекающих из решений XXV съезда КПСС.

Президиум ЦК ДОСААФ СССР призвал в период подготовки к XXVI съезду партии усилить работу по выполнению требований постановления ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении идеологической, политико-воспитательной работы», настойчиво внедрять комплексный подход к военно-патриотическому воспитанию трудящихся, особенно молодежи. Агитационно-пропагандистская и массово-политическая работа организаций ДОСААФ должна быть направлена на убедительный и яркий показ роли Коммунистической партии как руководящей и направляющей силы советского общества, достижений советского народа в коммунистическом строительстве.

В этой связи заслуживает внимания опыт радиолюбительских коллективов ДОСААФ Москвы, Ленинграда, Красноярска, Пскова, Казани, Ульяновска, которые приняли активное участие в Радиоэкспедиции, посвященной 110-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина, опыт радиоспортивных коллективов городов-героев и прежде всего, Минска, Волгограда, Севастополя, показавших себя отличными организаторами радиопереклички, посвященной 35-летию Победы советского народа в Великой Отечественной войне. Это — примеры подлинно комплексного подхода к военно-патриотическому воспитанию молодежи.

В период подготовки к XXVI съезду особое внимание следует обратить на дальнейшее повышение трудовой и общественно-политической активности членов Общества, мобилизации их усилий на выполнение и перевыполнение планов и социалистических обязательств 1980 года и десятой пятилетки в целом. В частности, конструкторскую деятельность радиолюбителей, среди которых немало талантливых изобретателей и рационализаторов, необходимо направить на борьбу за ускорение научно-технического прогресса, на разработку и внедрение новейших средств механизации и автоматизации производственных процессов, прогрессивной технологии и научной организации труда. Именно такая задача вытекает из постановления ЦК КПСС «О социалистическом соревновании за достойную встречу XXVI съезда КПСС».

Несомненно, здесь скажут свое слово радиолюбители ДОСААФ. Их руками усовершенствованы и созданы для народного хозяйства тысячи приборов и устройств, многие из которых широко используются на производстве.

Успешно выполняют, например, взятые на себя обязательства члены самодеятельного радиоклуба Кольчугинского завода по обработке цветных металлов имени С. Орджоникидзе — застрельщики ценного почина — «Радиолюбительское творчество — на службу пятилетке эффективности и качества». За последние годы кольчугинцы устранили немало «узких мест» на родном заводе. Электронные установки и устройства «малой автоматизации», внедренные недавно в цехах предприятия помогают коллективу успешнее бороться за выполнение и перевыполнение заданий завершающего года пятилетки.

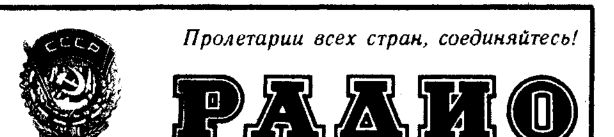
Сейчас кольчугинские умельцы наметили новые рубежи. Их творческий поиск направлен на создание электронных приборов, повышающих производительность труда, позволяющих с еще большей эффективностью бороться за высокое качество выпускаемых изделий.

Необходимо повсеместно расширять движение радиолюбителей-конструкторов, энергично поддерживать их инициативу, создавать все условия для того, чтобы свои творческие силы, свой энтузиазм, свое мастерство они могли с наибольшей пользой отдавать нашему общему делу.

Важное средство развития инициативы членов оборонного патриотического Общества — всемерное повышение роли всесоюзного социалистического соревнования организаций ДОСААФ СССР под девизом: XXVI съезду КПСС — достойную встречу! Максимум усилий нужно направить на дальнейшее улучшение всей деятельности организаций оборонного Общества.

Нет сомнения в том, что миллионы членов ДОСААФ, тесно сплоченные вокруг ленинской партии, будут и впредь плодотворно участвовать в претворении в жизнь величественных планов коммунистического строительства, станут активными борцами за всемерное укрепление обороноспособности страны и повышении боевого могущества Советских Вооруженных Сил, встретят высший партийный форум новыми успехами в выполнении задач, поставленных Коммунистической партией перед оборонным Обществом.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

№ 9 СЕНТЯБРЬ 1980

© Радио, 1980, № 9



УДАЧНЫЙ СТАРТ ЗОЛОЧЕВСКИХ РАДИОСПОРТСМЕНОВ

В. КАРАЯНИЙ, инструктор Львовского областного комитета ДОСААФ

Целеустремленную и эффективную работу среди радиолюбителей проводит Золочевский РК ДОСААФ. В районе на базе спортивно-технического клуба организована секция радиоспорта, объединяющая многих энтузиастов радиотехники. Здесь молодежь занимается коротковолновым и ультракоротковолновым спортом, «охотой на лис», скоростным приемом и передачей радиограмм, конструированием радиоаппаратуры.

В центре всей радиолюбительской жизни — коллективная станция СТК. Председатель районной секции радиоспорта Юрий Ковалевский и начальник станции Любомир Олексеевич добились того, что ее позывные — UK5WBJ регулярно слышны в эфире. Корреспондентами золочевцев стали многие сотни коротковолновиков Советского Союза и зарубежных стран. Операторы UK5WBJ — мастер спорта СССР Александр Балашов, его супруга кандидат в мастера спорта Капитолина Балашова, дважды завоевывавшая почетный титул чемпионки республики по радиосвязям на коротких волнах, перворазрядник Александр Арбузов и другие только в минувшем году «побывали» более чем в ста странах мира, установили до 10 тысяч QSO со всеми континентами.

В аппаратном журнале UK5WBJ зарегистрированы связи с экспедицией «Комсомольской правды» на Северный полюс, строителями БАМа, с радиолюбителями Гебридских и Сейшельских островов, о. Святой Елены и о. Кука, коротковолновиками Шри Ланки, Новой Зеландии.

Многие члены радиосекции имеют индивидуальные радиостанции. Наиболее активные из них Владимир Тржецяк (UT5GS), Николай Шаповаленко (UB5WCN), Петр Ганц (UB5WDH) и, конечно, семья Балашовых (UB5WDA и UB5WDB).

Хотелось бы особо отметить большую работу, проводимую Александром Балашовым. Он подготовил немало радиоспортсменов. Своими дельными советами, конкретной практической работой Балашов оказывает неоценимую помощь районному комитету ДОСААФ, всем золочевским радиолюбителям.

— Это исключительно доброжелательный, преданный радиоспорту человек, готовый в любую минуту помочь товарищам, — говорит о нем председатель районного комитета ДОСААФ Е. И. Данилин.

Увлекаются золочевцы и ультракороткими волнами. В последнем «Полевом дне» принимала участие чуть ли не вся секция. Возглавлял команду председатель райкома ДОСААФ Е. И. Данилин. Спортсменам сопутствовала удача. На двухметровом диапазоне им удалось связаться с Дрогобычем, Львовом, Бориславом, Луцком и даже Минском.

В Золочевском районе постоянно заботятся о подготовке резервов для радиоспорта. Именно поэтому уделяют много внимания радиотехническим кружкам первичных организаций Общества. Плодотворно работают, например, кружки в золочевской средней школе № 2 и коропецкой восьмилетней школе. На протяжении многих лет ими руководят ветераны радиолюбительства на Львовщине преподаватели физики З. В. Дубас и П. С. Яремчук. Для многих их воспитанников радиодело стало профессией.

Большую работу по подготовке радиоспортсменов ведет радиокружок Дома пионеров и школьников, на протяжении 15 лет возглавляемый председателем радиоспортивной секции Ю. А. Ковалевским. Многие воспитанники Юрия Александровича стали не только отличными спортсменами, но и высококвалифицированными радиоспециалистами, успешно работают в народном хозяйстве, в учебных заведениях, служат в Советских Вооруженных Силах. Это — радиоинженеры В. П. Бандура, В. Я. Кулишко, преподаватель Львовского политехнического института В. В. Пасичный, офицеры И. И. Мациборик, В. Н. Чучман, В. И. Верба. Кстати, нынешний руководитель спортивной секции «охоты на лис» инженер З. М. Пеля также приобщился к радиоделу в этом кружке. Теперь его воспитанники являются лучшими «лисоловами» в области. Многие из них — призеры республиканских и всесоюзных соревнований. В их числе — ученики средней школы № 2 Мария Жук, Олег Проць, Анатолий Молев, Мария Турко и другие.

Важно упомянуть, что передовой опыт оборонно-массовой и военно-спортивной работы постоянно освещается в районной газете «Ленинское слово» (редактор П. С. Лех). Это, безусловно, способствует успешному решению задач, стоящих перед золочевской организацией оборонного Общества.

Энтузиасты радиоспорта в Золочеве Ю. А. Ковалевский, А. П. Балашов, В. Ю. Тржецяк и другие немало делают для развития радиоспорта в городе. Однако есть еще проблемы, которые могут быть решены только с помощью районных организаций. Например, спортсмены лучшей в области секции «охотников на лис», вышедшие на республиканскую и даже на всесоюзную спортивную арену, в зимнее время не имеют возможности регулярно тренироваться в спортивном зале. Нет у секции и своей базовой школы, которая могла бы систематически готовить юных спортсменов. Никто не снабжает секцию спортивными костюмами. В этом, безусловно, должны помочь ей и райком ДОСААФ, и районный отдел народного образования, а также другие заинтересованные в развитии военно-технических видов спорта организации, в том числе и Львовская радиотехническая школа ДОСААФ.

Золочевские радиоспортсмены взяли удачный старт. Им должна быть оказана всемерная поддержка и практическая помощь.

г. Золочев Львовской области



Внимание: опыт!

ВТОРАЯ ПРОФЕССИЯ

Ф. АКУТИН (UA4IR), декан факультета общественных профессий Куйбышевского сельскохозяйственного института

В вузах страны, готовящих кадры специалистов для села, в последние годы все большее распространение получают факультеты общественных профессий — ФОП, призванные дать выпускнику вторую (общественную) профессию: лектора, руководителя коллектива художественной самодеятельности или технического кружка, инструктора, тренера, судьи различных видов спорта и тому подобное. Необходимость общественной профессии для агронома, инженера, экономиста, учителя, работающего на селе, обусловлена тем, что ему зачастую приходится решать не только производственные, но и социальные задачи, быть проводником и творцом новой культуры советской деревни.

Работая на общественных началах и во внеурочное время, ФОП прививают своим слушателям вкус к общественной деятельности, готовят их к ней. Так, например, на двенадцати отделениях такого факультета Куйбышевского сельскохозяйственного института слушатели приобретают знания, навыки, опыт по двадцати шести общественным профессиям. О его популярности свидетельствует тот факт, что в числе слушателей свыше 55 процентов студентов института. Только в 1979 году факультет закончили 510 человек.

На факультете общественных профессий нашего института большое внимание уделяется подготовке специалистов оборонно-массовой работы и военно-патриотического воспитания. Есть специальные отделения, готовящие специалистов этого профиля. В учебных программах других отделений также представлены разделы и темы, знакомящие слушателей с теорией и практикой этой работы. В прошлом году 42 слушателя отделения оборонно-массовой работы и военно-патриотического воспитания получили свидетельства о присвоении им общественной профессии инструктора оборонно-массовой работы и военно-патриотического воспитания, 13 слушателей стали инструкторами гражданской обороны. Первые 10 выпускников радиотехнического отделения получили профессию инструктора радиодела.

Радиотехническое отделение создано два года назад по инициативе радиолюбителей, поддержанной руководством института, его сотрудниками и студентами. При этом мы исходили из того, что радиотехнические знания и умения полезны прежде всего самим будущим специалистам, поскольку в сельскохозяйственном производстве и в быту на селе с каждым годом появляется все большее число разнообразных радиоэлектронных аппаратов и приборов, с которыми придется иметь дело выпускникам нашего вуза. Умение технически грамотно эксплуатировать эти устройства, устранять несложные неполадки в их работе уже само по себе ценно. Ведь нередки случаи, когда на селе из-за простейших неисправностей бездействуют приемники, телевизоры, а то и служебные радиостанции, а исправить их некому.

Исходили мы и из того, что на селе сильна тяга молодежи к радиолюбительству и радиоспорту, но еще очень мало людей, которые могли бы словом и делом оказать помощь энтузиастам радио. Да и пропаганда радиолюбительства и радиоспорта далеко не всюду находится на должном уровне.

Питомцы нашего института часто работают в селах, отдаленных от районных и областных центров. Там нет опытных радиоспециалистов. Нетрудно себе представить, как важно, чтобы наш выпускник приехал в такое село не только влюбленным в свое дело агрономом или инженером, но и увлеченным радиолюбителем, имеющим необходимые знания, навыки и опыт. Можно не сомневаться, что к нему потянется сельская молодежь. Он непременно станет активным пропагандистом радиоспорта и радиоконструирования, организатором радиолюбительства. А это поможет более успешно решать и социальные, и производственные задачи.

Организация радиотехнического отделения именно на факультете общественных профессий объясняется тем, что мы располагаем большими материально-техническими, организационными и кадровыми возможностями по сравнению с другими самодеятельными формами подготовки радиолюбителей. ФОП работает в тесном контакте и с первичной организацией ДОСААФ.

Комплектование радиотехнического отделения, как и других отделений ФОП, проводится на добровольных началах. Наши слушатели, подавая заявление о приеме, обязуются регулярно посещать занятия, добросовестно выполнять учебную программу. А это — немаловажное обстоятельство, особенно на первых порах, пока студент еще не увлекся по-настоящему радиолюбительством. Это дисциплинирует слушателя, облегчает и делает более основательной, эффективной учебно-воспитательную работу с ним.

Создавая первый вариант учебной программы радиотехнического отделения, рассчитанной на трехлетний срок обучения, мы ставили задачу подготовить инструктора радиодела — универсала. Наш воспитанник должен был получить необходимые знания и опыт в области руководства любым видом радиолюбительской деятельности, организации соревнований и судейства по любому виду радиоспорта. Мы хотели, чтобы каждый слушатель овладел навыками работы на коллективной радиостанции, изучил телеграфную азбуку, получил сначала наблюдательский, а затем и позывной индивидуальной радиостанции. Предполагалось, что за три года обучения каждый слушатель создаст аппаратуру для индивидуальной радиостанции. Мы считали, что если слушатель научится работать в эфире и построит свою радиостанцию, он обязательно выйдет в эфир еще будучи студентом, а впоследствии — и там, где будет работать после окончания института. Получалось все логично, выработанная учебная программа казалась нам удачной.

Но практика внесла коррективы в наши планы. Уже первые 50 слушателей радиотехнического отделения в большинстве своем не пожелали стать универсалами. Они разделились на две примерно равные группы, одна из которых решила заняться радиоспортом, а другая — радиоконструированием. Пришлось создавать две секции: спортивную и конструкторскую и внести соответствующие изменения в учебные программы. Для спортивной секции они мало изменились. Для конструкторской же программы, по сути дела, пришлось создавать заново. В них ставилась задача: познакомить слушателей с производственной и бытовой радиотехникой, дать знания и умения конструирования любительской неспортивной аппаратуры.

Занятия с будущими конструкторами проводит кафедра применения электроэнергии в сельском хозяйстве. Это наложило отпечаток и на учебную программу секции: в ней основное внимание уделено изучению автоматических устройств с широким использованием радиотехнических схем.

В 1979 году состоялся выпуск конструкторской секции. Свидетельства о присвоении общественной профессии инструктора радиодела получили 10 студентов. Теперь такие выпуски будут проводиться ежегодно.

В настоящее время на радиотехническом отделении в каждой секции имеется по три учебных группы, состоящих соответственно из слушателей 1,2 и 3-го годов обучения. Занятия в каждой группе проводятся один раз в неделю. Для желающих изучить телеграфную азбуку организованы дополнительные занятия (также один раз в неделю). К их услугам — радиокласс, оборудованный ПУРК-24. В свободное от занятий время слушатели имеют возможность потренироваться в приеме и передаче телеграфной азбуки, послушать эфир, заняться конструированием, получить консультацию.

В спортивной секции занятия проводят работающие в институте радиоспортсмены и бывшие военные радисты — автор этих строк, В. Шубин и другие. Много сил и времени отдают работе на радиотехническом отделении преподаватели Э. Резаев, В. Кочетов, Г. Глотов, слушатели Ю. Малолин, А. Бабуль, И. Денисов и многие другие.

После выделения радиолюбителям участка в диапазоне 160 метров коллектив радиотехнического отделения ФОП в порядке шефства взял на себя обязательство помочь начинающим радиоспортсменам, в основном школьникам местной школы, в освоении работы на этом диапазоне. Была создана секция средних волн. Занятия проводятся в институте по специальной программе по воскресным дням. Работа с начинающими является и своеобразной практикой для слушателей спортивной секции 3-го года обучения. Они выступают перед школьниками с беседами на различные радиотехнические темы, консультируют тех, кто приступил к изготовлению индивидуальных радиостанций. Желающие изучают телеграфную азбуку. Сейчас решается вопрос об организации в подшефной школе коллективной радиостанции, на которой учащиеся могли бы приобщаться к работе в эфире. Это особенно необходимо потому, что среди школьников много 12—13-летних, которые еще не имеют права строить личные радиостанции и работать на них.

Члены новой секции ознакомлены с различными видами радиоспорта, со схемами простейших приемников и трансиверов для работы на 160-метровом диапазоне и с правилами техники безопасности, с порядком оформления разрешений на работу в эфире и другими важными для начинающих радиолюбителей вопросами. Наиболее подготовленные члены секции средних волн приступили к изготовлению приемников для наблюдения за эфиром, трансивера для школьной коллективной радиостанции. Надеемся, что в текущем году они начнут работу в эфире.

Слушатели радиотехнического отделения вносят свою лепту в радиофикацию студенческих общежитий, помогают в организации использования радиосредств в учебном процессе на кафедрах, в производственной деятельности других подразделений института.

К нам часто обращаются за помощью радиолюбители нашего и соседних населенных пунктов. Принять их в число слушателей ФОП мы, конечно, не можем, но помогать им как-то надо. Вот и решили организовать на базе отделения самодеятельный спортивно-технический радиоклуб. Разработали проекты положения и устава клуба, отправили их в Кинельский райком и Куйбышевский обком ДОСААФ с просьбой рассмотреть и утвердить.

Надеемся, что вопрос создания СТК будет решен положительно. Тогда радиотехническое отделение ФОП станет реальной базой пропаганды радиолюбительства и радиоспорта не только среди сотрудников и студентов института, учащихся подшефной школы, но и среди всего местного населения, превратится в своеобразный организационный центр и консультационный пункт для всех, кто желает заниматься радиолюбительством и радиоспортом. А для слушателей отделения работа с членами самодеятельного СТК станет хорошей школой приобретения навыков практической деятельности в качестве инструкторов радиодела.



Будущие операторы коллективной станции — слушатели ФОП — под руководством преподавателя В. Шубина знакомятся с радиолюбительским эфиром.

Фото В. Голубенко

В нашем институте нет кафедр и служб, занимающихся радиоэлектроникой, а значит, нет и соответствующей материально-технической базы. Пришлось создавать ее самим. И вот за два года с небольшим нам удалось получить помещения для радиокласса, радиолаборатории, коллективной радиостанции, приобрести ПУРК-24, несколько измерительных приборов, приемник Р-250М2, небольшое количество радиодеталей. Все это — с помощью ректората, объединенного профкома, комитета ДОСААФ института, а также районного и областного комитетов Общества.

И все же настоящей базы у нас нет. Нам часто приходится ограничиваться теоретическими занятиями в расчете на то, что слушатели сами, на свои средства, будут приобретать все необходимое для практических занятий. Но и им это, как известно, не так-то просто сделать из-за крайне бедного ассортимента радиодеталей и материалов в магазинах.

Мечтаем мы и о том, чтобы намного лучше выглядела коллективная радиостанция нашего института. Ведь она для нас имеет не только спортивное значение, но и учебное. Она должна быть образцом будущих станций, которые откроют наши выпускники на селе. Пока же передающая аппаратура станции работает ненадежно, часто выходит из строя. Конечно, со временем мы сами сделаем необходимую аппаратуру. Но на первых порах это не всегда удается.

Много у нас и других трудностей. Однако энтузиазм и оптимизм преподавателей и слушателей радиотехнического отделения, имеющийся уже опыт работы позволяют надеяться, что со временем они будут преодолены. Ясно одно: радиотехническое отделение факультета общественных профессий — вполне реальная и эффективная форма подготовки кадров организаторов радиолюбительского движения на селе. Надеемся, что наше начинание получит поддержку и помощь ФРС СССР и ЦК ДОСААФ СССР. Думается, что факультеты, подобно нашему, должны быть созданы и в других вузах страны, готовящих кадры для села.

г. Куйбышев

ФРОНТОВЫЕ ДРУЗЬЯ

ПАНЧУГОВ (UA3EL)

В дни всенародных торжеств и в будни мы, советские радиолюбители, всегда с особым чувством гордости чествуем тех, кто с оружием в руках, с радиостанцией за плечами прошел трудными дорогами Великой Отечественной, кто, применяя богатые знания и опыт, приобретенные в учебных организациях оборонного Общества, громил врага, добывал победу.

Сегодня я хочу рассказать о двух радистах — ветеранах войны, двух настоящих фронтовых друзьях — Викторе Павловиче Нечаеве и Николае Павловиче Скворцове — ленинградцах, воспитанниках нашего оборонного Общества. В 1939 году они вместе окончили радиошколу Осоавиахима, вместе служили в армии, а грянула война — вместе и воевали.

Вот только один из эпизодов, связанный с этой дружбой, начало которой было положено в оборонном Обществе.

...К августу 1942 года положение на Северном Кавказе осложнилось. Враг рвался к бакинской нефти, захватил города Моздок и Нальчик. По приказу командования части 44-й армии заняли оборонительные рубежи по рекам Терек, Сулак и Семур.

В то время командование 76-го отдельного полка связи получило приказ о выделении радиста в распоряжение командира восточной группы партизанских отрядов Ставропольского края. Комиссар полка Неустроев предложил поручить это задание старшине Нечаеву Виктору Павловичу. На него можно было положиться: его осоавиахимовская подготовка считалась безупречной. Неслучайно Виктора называли асом эфира. Для работы с Нечаевым в радионаправлении по просьбе Виктора был назначен его друг, не менее опытный радист старшина Скворцов Николай Павлович. Командование было уверено, что эти два первоклассных радиста обеспечат надежность радиосвязи с партизанским отрядом в любых условиях.

Затем началась подготовка к выполнению задания. Времени мало, а сделать предстояло многое. Надо было так подготовить радиостанцию «Север», чтобы она не подвела, разработать позывные, определить частоты, установить порядок пользования ими, изучить работу радиосредств противника и так далее.



Радист старшина В. П. Нечаев (1943 г.)

КОРПУСНОЙ КОМИССАР

УДОСТОВЕРЕНИЕ.

Пред"явитель сего старшина 76-го полка связи 44 армии НЕЧАЕВ В.П. направляется в штаб 44 армии.

Приказываю всем воинским организациям оказывать содействие в передвижении с радиостанцией до места назначения.

ЧЛЕН ВОЕННОГО СОВЕТА ФРОНТА

(М.СУСЛОВ)

Удостоверение, выданное старшине В. П. Нечаеву, подписанное членом Военного совета фронта М. А. Сусловым

В последних числах августа сборы были закончены, и друзья расстались почти на полгода. Ночью в районе города Кизляр поднялся самолет У-2 и взял курс на запад. В его кабине находился Виктор Нечаев с радиостанцией «Север» и запасом источников питания. Короткий перелет и посадка в тылу врага прошли без происшествий. Радиста встретили партизаны, а вскоре состоялась и первая радиосвязь с Большой землей, где его корреспондентом был Николай Скворцов.

Условия для партизанской войны в калмыцких степях нелегкие. Партизаны базировались в камышах, куда фашисты не решались вторгаться. Иногда народные мстители уходили в пески, через которые не могли пройти вражеские машины, но эти пески хорошо преодолевали партизаны на верблюдах и конях. Воду расходывали буквально по каплям. Добыть котелок воды стоило большого труда. В распоряжение Виктора выделили тачанку, на которой и располагалась радиостанция. Радист не только поддерживал постоянную связь с командованием, но и организовал радиосвязь между отрядами, входившими в группу. Через его радиостанцию шли все сводки, приказы, донесения.

Партизаны наносили чувствительные удары по коммуникациям противника, успешно взаимодействовали с частями Красной Армии. Группа справлялась и с достаточно крупными силами противника. Однажды, например, удалось преградить путь большой танковой колонне на дороге Буденовск-Ачикулак. Бой был коротким, но тяжелым. Партизаны потеряли много боевых товарищей, но вражеской колонне пришлось повернуть назад.

Поздней осенью в реках и ручьях вода покрылась тонким льдом. Радист Виктор Нечаев с группой партизан ушел вперед от совершавшей марш колонны. Надо было до ее прихода к месту назначения принять сводку Совинформбюро. Остановившись в одном из хуторов, развернули радиостанцию, и Виктор стал записывать сводку. И вдруг обнаружили — к хутору приближается отряд противника числен-

ностью около 150 солдат и офицеров. В бой решили не ввязываться, из хутора уйти, сообщив об этом командованию группы. Так и сделали. Виктор, схватив радиостанцию и питание к ней, вместе с другими товарищами бросился к тачанке. Удалось достигнуть реки, на противоположном берегу которой рос камыш. Тачанку пришлось оставить, но и пешком по льду пройти было невозможно — он оказался слишком тонким. По грудь в ледяной воде партизаны проламывали лед, а Виктор, держа над головой радиостанцию, шел за ними в камыши. Через некоторое время подошел партизанский отряд и гитлеровцы были отброшены.

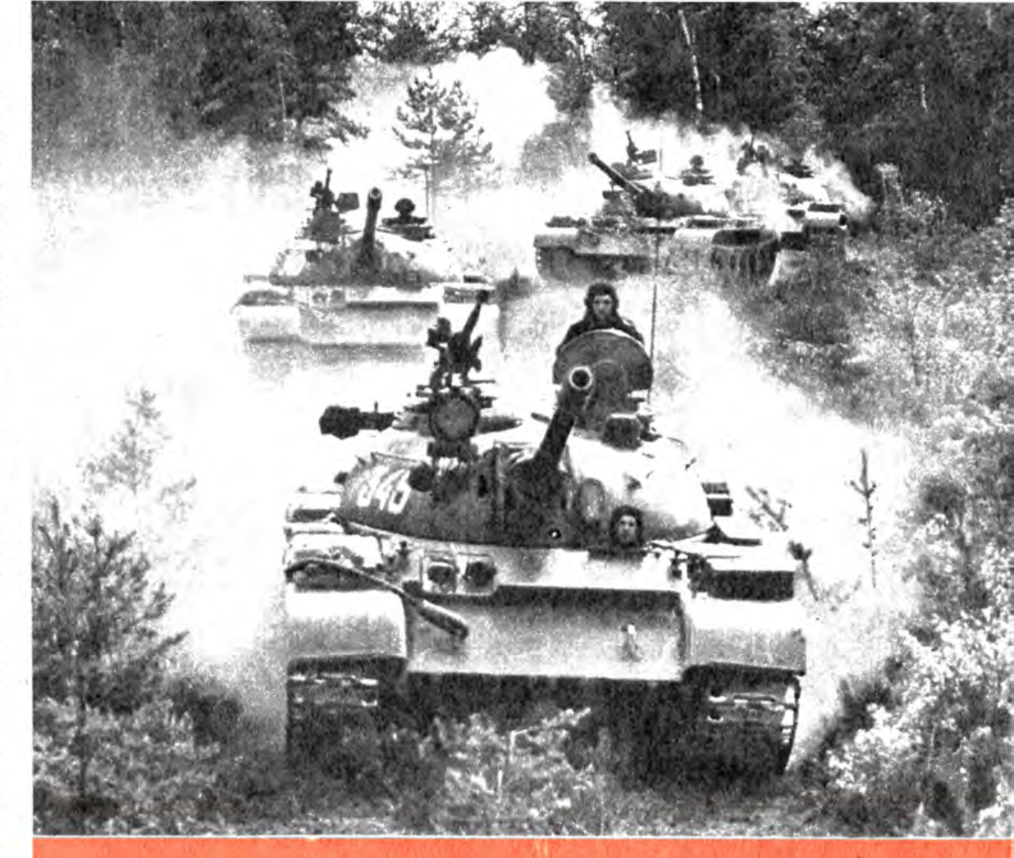
Радиосвязь партизан с нашим армейским штабом всегда была устойчивой, хотя расстояние между станциями Николая Скворцова и Виктора Нечаева иногда доходило до 250—300 километров. Это, безусловно, результат мастерства радистов, их безукоризненного умения использовать все возможности аппаратуры и антенных устройств. За весь период действия радиостанции Виктора Нечаева в партизанском отряде командование было обеспечено надежной и оперативной радиосвязью — по три сеанса в день.

К февралю 1943 года территория, на которой действовала партизанская группа, была освобождена от фашистских захватчиков. Бойцы партизанских отрядов влились в действующую армию. Закончилась и командировка Виктора Нечаева. Получив документы, он отправился догонять свой родной 76-й отдельный полк связи. Удостоверение, подписанное членом Военного совета Закавказского фронта М. А. Сусловым, предписывало всем воинским организациям оказывать ему содействие в передвижении с радиостанцией до места назначения.

Вскоре В. П. Нечаев добрался до Ростова. Недалеко от города, в селе Синявка, он встретился со своим другом Николаем Скворцовым. За выполнение боевого задания Виктор Нечаев был награжден орденом Красного Знамени.

В последующем Виктор Нечаев и Николай Скворцов участвовали в освобождении от фашистских захватчиков Донбасса, Белоруссии, Прибалтики, в штурме Берлина, освобождении Праги. По всем дорогам войны они прошли вместе, их дружба закалилась и окрепла в боях. Она продолжается и сейчас, хотя один из них живет в Ленинграде, а другой — в Подмосковье. Бывшие фронтовые радисты щедро делятся с молодежью своими знаниями и опытом. Они остаются в строю активистов нашего патриотического оборонного Общества.

г. Серпухов



14 сентября — День танкистов

НА СТРАЖЕ МИРА

У советских людей, воинов Советской Армии и Военно-Морского Флота — большой праздник. Они чествуют славных воинов танковых войск, а также танкостроителей, своим самоотверженным трудом укрепляющих оборонное могущество нашей великой социалистической Родины.

Рождение танковых войск, их успешные боевые действия по защите революционных завоеваний нашего народа неразрывно связаны с именем Владимира Ильича Ленина. По указанию великого вождя в 1920 году рабочие завода «Красное Сормово» построили первый советский танк. Так было положено начало созданию отрядов бронированных боевых машин, которые в годы гражданской войны сыграли важную роль в разгроме иностранных интервентов и внутренней контрреволюции, а в последующие годы послужили основой для создания в нашей армии танковых войск, отлично зарекомендовавших себя во всех операциях Великой Отечественной войны.

Благодаря заботе Коммунистической партии и Советского правительства, свято выполняющих заветы В. И. Ленина об укреплении обороноспособности страны и могущества Советских Вооруженных Сил, танковые войска оснащены ныне первоклассной боевой техникой и оружием. В них использованы последние достижения науки и техники, широкое применение нашли средства радиоэлектроники и радиосвязи.

Современные советские танки имеют отличное вооружение, надежную броневую защиту, высокую скорость и проходимость, большой запас хода. Они снабжены приборами наблюдения и стрельбы, позволяющими экипажам уверенно поражать цели при плохой видимости, ночью.

Но возросшую боевую мощь танковых войск определяет не только новейшая техника. Их главной силой являются люди, беспредельно преданные делу Коммунистической партии, советскому народу, в совершенстве владеющие техникой и оружием. В повседневном ратном труде танкисты овладевают политическими и специальными знаниями, оттачивают свое боевое мастерство, крепят боевую готовность частей и подразделений.

Развернув социалистическое соревнование в честь XXVI съезда КПСС, они добиваются высоких показателей в боевой и политической подготовке.

Вместе со всеми воинами Советских Вооруженных Сил, армий стран Варшавского Договора воины танковых войск стоят на страже мира, всегда готовы выполнить свой патриотический и интернациональный долг по защите священных рубежей Отчизны, исторических завоеваний социализма и коммунизма.

На снимке: танковая колонна выходит в район учений.

Фото **Л. Якутина**

БОЛЬШЕ КУБКОВЫХ ВСТРЕЧ!

В. БОНДАРЕНКО,
начальник ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля

Вряд ли кто-либо может отрицать, что для роста массовости радиоспорта очень важно, чтобы возможно большее количество спортсменов смогло принять участие в крупных соревнованиях. Однако сегодня, скажем, на чемпионат СССР попадают лишь 6—9 человек от каждой республики, причем состав их сборных команд на протяжении нескольких лет, как правило, почти не обновляется. Некоторые спортсмены выступают за свои команды по 10 и более лет. Из их числа обычно и формируются команды для участия в международных встречах. Таким образом, многим хорошо подготовленным многоборцам, «охотникам на лис», скоростникам, которые по тем или иным причинам не попадают в сборные республик, не удается помериться силами с лучшими спортсменами страны, они остаются вне поля зрения ведущих тренеров.

Особое значение в связи с этим приобретают кубковые встречи, в которых могут участвовать значительно большее количество как опытных, так и молодых спортсменов. Это подтверждается четырехлетним опытом проведения таких соревнований на кубок ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля.

О популярности подобных спортивных встреч говорит, например, тот факт, что на последние состязания в Краснодар приехали все 100 вызванных спортсменов. А сколько еще было желающих! И это не случайно. Все дело в том, что именно в обстановке, когда над спортсменами не довлеет груз командной борьбы, взаимной ответственности и ответственности перед целым коллективом, меньше проявляется нервное напряжение спортсменов, они могут в полной мере продемонстрировать свои лучшие качества и подготовку. Вместе с тем это и очень серьезные соревнования, где борьба с соперниками ведется бескомпромиссно, где каждый в меру честолюбив, неплохо подготовлен и стремится «завоевать место под солнцем». Здесь уж о шапкозакидательстве не может быть и речи. Все выступают в полную силу.

Понятно, что задачи, которые ставят перед собой спортсмены на кубковых встречах, не одинаковы. Одни приезжают, чтобы завоевать только первое место, другие, может быть, больше хотели бы присмотреться, поднабраться опыта, помня, что главные старты впереди, третьи — по своим силам пока просто не готовы к борьбе на высшем уровне. Это в основном молодежь, впервые попавшая на «Кубок». Но именно для нее такие спортивные встречи наиболее важны. И в самом деле, состязаться на одних трассах с именитыми спортсменами (в Краснодаре, например, приняло участие 6 мастеров спорта международного класса, 39 мастеров спорта и 21 кандидат в мастера спорта СССР), окунуться в атмосферу ответственных и самых представительных у нас в стране соревнований для молодых радиоспортсменов, конечно, незаменимая школа мастерства.

Кстати, о соревнованиях в Краснодаре. Что вынесла с них молодая смена? Прежде всего молодежь видела, с какой самоотдачей готовились к стартам опытные мастера, как выступали они на трассах поиска «лис» и ориентирования, как «выкладывались» на дистанциях и находили выход из самых сложных положений. Много дал им и разбор прохождения трасс с комментариями опытных многоборцев и «охотников».

А условия полевых испытаний на этот раз были крайне тяжелыми. Забег и поиск «лис» в диапазоне 3,5 МГц у «охотников» и ориентирование у многоборцев проходили на слабопересеченной местности, но спортсменам пришлось бежать по глубокому снегу (в некоторых местах его покров достигал 30...40 см), форсировать незамерзшие, во многих местах разлившиеся ручьи. К тому же от спортсменов как никогда требовалось внимание при прохождении дистанций, так как в лесу были разбросаны в общей сложности 25 красно-белых призм — многоборцев, радиоориентировщиков и «охотников на лис». Да, «охотников», как это ни странно, так как на этих соревнованиях впервые были опробованы многие новшества, которые предполагается ввести в Положение о внутрисоюзных соревнованиях, в том числе и такое: отметка на «лисах» производилась у красно-белой призмы, находящейся около передатчика и видимой с расстояния 5 метров. Состязания в таких условиях, конечно, потребовали от спортсменов большей выносливости и воли. Все ли справились с трудностями? Конечно, нет. Выиграли те, кто был лучше физически подготовлен, кто смог правильно распределить свои силы.

Вот мы затронули еще одну положительную сторону кубковых встреч. На них, как на испытательном полигоне, можно «проиграть» те или иные нововведения. Так, в основу соревнований многоборцев в Краснодаре была положена международная программа, по которой проходят традиционные состязания под девизом «За дружбу и братство». Спортсменам предлагалось принять по одной радиограмме высшей скорости (буквенной и цифровой), количество допускаемых ошибок не ограничивалось, но за каждую снималось два очка. На проведение этого упражнения у трех групп соревнующихся (мужчины, женщины и юноши) потребовалось всего 1,5 часа. Такая форма приема на слух получила одобрение и спортсменов и судей. Она не пригодна, скажем, для скоростного приема, но в многоборье, где упражнений много и где надо максимально уплотнять время, вполне может быть применена.

В передаче на ключе многоборцы должны были передать радиограмму со скоростью, определенной Положением. Судьи строго оценивали качество передачи и наказывали спортсменов за малейшее искажение знаков, сокращение интервалов, остановки и т. д. Каждый текст передавался в течение трех минут. Не все спортсмены выдерживали предложенный темп в течение всего времени. А ведь уменьшение скорости или ее увеличение снижало коэффициент за качество. Между прочим, это состязание выявило недостаточную скоростную выносливость многих многоборцев в передаче на ключе. Над этим им предстоит серьезно поработать в будущем.

Наконец, на кубковых встречах тренеры, да и сами спортсмены, лишний раз, как на генеральной репетиции, могут увидеть слабые стороны в подготовке. Вернемся

к ориентированию. Соревнования в Краснодаре показали, что, к сожалению, большинство спортсменов плохо владеет компасом. Они забывают, а может быть их просто этому не учили, что бег по азимуту иногда бывает выигрышнее бега по просекам. Некоторые спортсмены, в том числе и «охотники на лис», не могут отличить изображенные на карте высокие и низкие места, лощины и возвышенности, то есть слабо «читают» рельеф. И в этом отношении им не мешало бы вспомнить такое хорошее упражнение, как «бег по карте», причем не только с объяснением пути, указанием встречающихся ориентиров, но и с вычерчиванием профиля дистанции. Многоборцам, может быть, целесообразно включить это упражнение и в программу соревнований на «Кубок». Это заставит спортсменов больше уделять внимания своей топографической подготовке, а тренеру сборной команды — легче будет определять «слабые места» у многоборцев.

Гранаты на соревнованиях метали «охотники» и многоборцы. Метали, скажем прямо, плохо. И если у первых это существенно не влияло на итоговый результат, то «цена» одного попадания у вторых — в 10 очков — вносила ощутимый вклад в общую копилку заработанных очков. Что же сказалось на результатах? Прежде всего, отсутствие тренера и серьезной тренировки, не требующей, казалось бы, каких-то особых условий. Неспособность некоторых, особенно молодых спортсменов корректировать свои действия просто поражала. Посылая одну гранату за другой за пределы цели, спортсмен никак не мог сообразить, что ему надо сделать. У другого, чувствуется, и силы много, и техника метания отработана, но гранаты не долетают до цели. Опять-таки ему требовалась подсказка со стороны, а ее-то и не было. Значит, готовясь к соревнованиям, необходимо как можно больше тренироваться в метании гранат, используя для этого любую возможность. И еще. На подобных личных соревнованиях, когда участник предоставлен самому себе, от спортсмена требуется определенная психологическая подготовка. Об этом забывать нельзя.

Часто спорт называют школой воспитания воли. И это справедливо. В обыденной жизни не так-то часто приходится сталкиваться с высокими запросами к волевым качествам, как это бывает на спортивных состязаниях. Постоянно возникающие на них объективные и субъективные трудности, необходимость преодолевать инерцию покоя и мобилизовать себя на активные действия вопреки негативным переживаниям — все это воспитывает и закаляет волю спортсмена, формирует спортивный характер.

Конечно, независимо от вида спорта спортсмен должен обладать всей совокупностью волевых качеств. Но каждый вид спорта характеризуется своими специфическими трудностями, требуя в силу этого особых волевых проявлений. Например, радистам-скоростникам необходимы внимательность, собранность, умение не расслабляться до конца приема радиограммы, общая выносливость. Они не должны реагировать на внешние раздражители, особенно во время приема. К сожалению, получается так, что на одни и те же помехи спортсмены реагируют по-разному. Один их может даже и не заметить, а для другого — они чуть ли ни катастрофа. Случай, происшедший на соревнованиях с Николаем Подшиваловым, наглядно иллюстрирует сказанное. Спортсмен, принимающий 260 знаков в минуту, после затухания сигнала, вызванного падением напряжения в сети, стушевался, занервничал, потерял уверенность в свои силы и в дальнейшем не смог принять три радиограммы подряд. А Станислав Зеленов все эти скорости «брал» почти безошибочно, в том числе и ту, где был сбой.

Три дня подряд выезжали в «поле» впервые приглашенные на столь крупные соревнования представители нового вида радиосоревнований — радиоориентировщики. Их участие позволило многим «охотникам», многоборцам, скоростникам непосредственно познакомиться с этим соревнованием. Состоявшаяся затем небольшая конференция по вопросам радиоориентирования подтвердила интерес спортсменов к этому виду соревнований. Дискуссия была очень оживленная, разбирались положительные и отрицательные стороны радиоориентирования, но в конце концов большинством были признаны целесообразность его развития для вовлечения в радиоспорт новых отрядов молодежи.

Прошедшие в Краснодаре соревнования дали богатую пищу для размышления тренерам сборных команд СССР. В частности, с особой остротой (в который раз!) возник вопрос о спортивных резервах. Казалось бы, наличие в стране сети ДЮСТШ по радиоспорту должно гарантировать ежегодное поступление в команды республик и СССР хорошо подготовленных радиоспортсменов. Однако, на деле этого нет. Представители только трех школ были в Краснодаре: Кишиневской, Воронежской, Свердловской. А что же остальные 15 ДЮСТШ? Не пора ли спросить с руководителей этих школ, почему их воспитанники до сих пор не появлялись в составе сборных команд союзных республик и страны?

По итогам «Кубка» были определены основные кандидаты в главные команды страны. Просмотрен второй эшелон сборной — те, кому в ближайшие годы предстоит заменить старших товарищей. Думается, что они приобрели в Краснодаре необходимый опыт участия в крупных соревнованиях и теперь четко представляют требования, предъявляемые к ним, как кандидатам в сборную СССР.

Все сказанное здесь наглядно показало эффективность подобных спортивных встреч. К сожалению, проводятся они пока еще очень редко. А ведь кубковые соревнования в ранге республики или области также были бы очень полезны для популяризации и роста массовости радиоспорта на местах, для выявления достойных кандидатов в сборные команды.



НА ПЕРВЕНСТВО КРАЯ

В Хабаровске проходили краевые соревнования по «охоте на лис». Их успеху в значительной степени способствовали четкое судейство и хорошая организация работа «лис».

Молодые спортсмены ни в чем не хотели уступать ветеранам. Хорошо прошел дистанцию на всех диапазонах Саша Еремеев — ученик 7-го класса 35-й средней школы Хабаровска. А впервые выступавшая Валерия Ушакова стала победительницей в диапазоне 3,5 МГц. Среди мужчин успех сопутствовал опытным спортсменам В. Зайцу и Ф. Галимарданову. В общекомандном зачете победа присуждена спортивной дружине Хабаровского района.

На снимке: победитель соревнований в личном первенстве Владимир Заяц.

Фото **А. Бичурова**



В НЕБОЛЬШОМ ГОРОДКЕ

Ф. ГАБДРАХМАНОВ, заслуженный тренер УССР

Далеко не на каждой административной карте нашей страны можно отыскать один из райцентров Полесья — Носовку. Да и жителей там не так-то много. Но если бы пришлось составлять карту Черниговской области с учетом количества подростков, увлеченных здесь радиоспортом, Носовку пришлось бы выделить особо.

— Мысль о создании клуба юных радиолюбителей,— рассказывает директор Носовской станции юных техников В. В. Кияница (UB5RBN),— впервые возникла после очередного прослушивания эфира на средних волнах, где среди работавших без разрешения, как стало потом известно, оказалось немало школьников. Захотелось как-то помочь оступившимся ребятам, попытаться вовлечь их в организованный радиоспорт. В поисках поддержки обратился в районный отдел народного образования. Заведующая З. Харченко горячо одобрила предложение начать работу с подростками, интересующимися радио, на станции юных техников. Поддержал нас и Черниговский радиоклуб ДОСААФ, выделивший для будущего радиокружка радиоприемник Р-250.

... Пестрые объявления в школах и на улицах городка собрали в тесную комнатушку, где был установлен приемник, большое количество ребят. Пришли сюда и те, кто без разрешения работал на средневолновом диапазоне. Телефоны переходили из рук в руки — каждому хотелось узнать, о чем говорят настоящие коротковолновики. Ребята засыпали организаторов встречи вопросами:

— В какое время выходят в эфир радиолюбители?

— Какой информацией они обмениваются?

— Сложно ли сделать передатчик для коротких волн?

Со знанием дела, интересно и содержательно отвечал на вопросы радиолюбитель М. П. Ляшенко (UB5RBX). Предложение о создании коллективной радиостанции и радиокружка было встречено собравшимися восторженно. В радиокружок записались все.

Первый передатчик собирался общими усилиями взрослых и юных. И вот в один из мартовских вечеров 1974 года в эфире зазвучал позывной UK5RAI. На общий вызов охотно отвечали станции Украины, РСФСР, Прибалтики, Польши, Болгарии... Незаметно пролетела ночь. Первым посмотрел в окно семиклассник Андрей Зубец:

— Ребята, в школу пора!

Только тогда все увидели, что наступило утро. С улыбкой теперь вспоминают этот случай работник РК ДОСААФ Н. Дубина (RB5RCD), студент Киевского политехнического института И. Кривша (RB5RBW), работник сельского хозяйства А. Кацалап (RB5RCB) и другие — бывшие кружковцы носовской СЮТ.

Ныне на СЮТ — девять кружков, в которых ребята занимаются радиотехникой и радиоспортом. Как и прежде, особой любовью юных радистов пользуется кружок радиосвязи. Понравилось им участвовать в «днях активности», выполнять условия различных дипломов, работать в соревнованиях. Все операторы радиостанции имеют «смежную специальность» — они либо «лисоловы», либо многоборцы, либо скоростники. Телеграфную азбуку изучают здесь все. В этом заслуга тренера скоростника А. И. Коросташивца. Именно под его руководством ребята делают первые шаги в таинственный мир «точек» и «тире». Александр Иванович работает всего четыре года, но его воспитанники уже трижды одерживали командные победы на областных соревнованиях школьников по приему и передаче радиограмм — в 1978, 1979 и 1980 годах.

Традиционно сложилось так, что операторами коллективной радиостанции обычно становятся лучшие скоростники. А бывает и иначе: «охотнице на лис» Люде Якушенко пришлось выступать на областных соревнованиях по радиосвязи на УКВ, и она, единственная на этих соревнованиях участница — девочка, показала высокий результат, обойдя многих своих соперников из числа ребят. После соревнований Люда пришла на UK5RAI с просьбой принять ее на станцию. Ребята согласились, но при условии, что она в кратчайший срок освоит азбуку Морзе. Люда много занималась, и уже через несколько месяцев ей было доверено участвовать в составе команды UK5RAI на республиканских соревнованиях школьников по радиосвязи на КВ.

Воспитанниками UK5RAI являются Лариса Роговая — че-



Победитель областных соревнований школьников по приему и передаче радиограмм 1979 года команда носовской СЮТ (слева направо): С. Емец, В. Скрипец, С. Микула, Л. Роговая во главе со своим руководителем В. Кияницей.

Фото И. Гапшенко



На соревнованиях по радиосвязи на УКВ член команды Носовской СЮТ Л. Якушенко.

Фото Г. Гулыя

тырехкратный призер областных и участница республиканских соревнований по приему и передаче радиограмм, Лида Осадчая — серебряный призер Всесоюзных соревнований школьников 1978 года (радиомногоборье), Володя Зеленяк — бронзовый призер этих же соревнований. Наиболее опытный оператор UK5RAI Игорь Пузанов — бронзовый призер республиканских соревнований школьников по радиосвязи на КВ в группе наблюдателей. «Ветеран» радиокружка десятиклассник Сергей Микула — многократный чемпион области по приему и передаче радиограмм, радиосвязи на УКВ, призер республиканских соревнований по радиомногоборью. Его позывной — UB5RCE.

Десятки дипломов и тысячи QSL говорят об активности радиостанции носовской СЮТ. Во многих соревнованиях коллектив UK5RAI принимал участие, но первый существенный успех пришел к нему в международной экспедиции «Победа-30». Весть о том, что станция заняла шестое место, вселила в ребят чувство уверенности в свои силы, и к новой экспедиции — «Октябрь-60» — они готовились еще более тщательно и серьезно. Были созданы штаб экспедиции и комитет операции «Поиск». Год упорного труда увенчался успехом — завоевано было первое место среди коллективных радиостанций СССР, а за установление имен радистов, несших службу в разное время на флагмане революции — крейсере «Аврора», ребятам были присуждены третье место в операции «Поиск» и приз журнала «Радио».

UK5RAI — чемпион области по радиосвязи на КВ, обладатель кубка «Лучшей радиостанции области», бронзовый призер республиканских соревнований. Здесь родился проект диплома «Полесье» и новый вид соревнований среди школьников «Радиосвязь на Р-108 в полевых условиях».

Ребята в радиокружках СЮТ ведут разработку спортивной аппаратуры и занимаются переделкой промышленных станций для любительских целей. Именно здесь проявилась любовь к творческому поиску у кружковцев И. Дуброва, В. Ткаченко, И. Кривши, ставших студентами Киевского политехнического института, В. Михея и И. Скакуна — ныне учащихся радиотехникумов, и многих других. Ребячье увлечение определило их специальность и жизненный путь.

Коллектив радиостанции взрослеет, юные становятся взрослыми, уходят в армию, идут учиться в училища, техникумы, вузы. На их место приходят «новенькие». Слава же коллектива радиолюбителей СЮТ остается, остается вместе с его наставником Василием Васильевичем Кияницей. Сколько же нужно иметь терпения и любви к детям, чтобы из непоседливых пятиклассников воспитать настоящих спортсменов. Ведь на это уходят месяцы, а иногда и годы. Да и возможности для развития радиоспорта здесь не безграничны. Носовка не областной, а обычный рядовой райцентр, каких сотни. Но, как мы убедились, при наличии энтузиазма и инициативы можно и в этих условиях работать весьма успешно.

Обязанности начальника радиостанции Василий Васильевич исполняет добровольно, на общественных началах, а по основной должности — директора станции юных техников — у него масса других обязанностей и забот. В его кабинете много грамот за отличное судейство, спортивные успехи коллектива СЮТ. Среди них одна особенная — это грамота ЦРК и ФРС СССР, которой наградили тренера сборной Украины В. Кияницу за подготовку команды, занявшей первое место на Всесоюзных соревнованиях школьников по радиоспорту.

Что ж, пожелаем юным радистам и их наставнику новых успехов!

Черниговская область

Радиохулиганству — бой!

БОРОТЬСЯ ЗА ЧИСТОТУ ЭФИРА

М. КОРОЛЕВ, радиооператор

По долгу службы мне приходилось вести наблюдения на частотах, где обычно сообщается о бедствиях на море. Я думаю, нет необходимости объяснять, какое значение имеет строгое соблюдение радиодисциплины на этих частотах. Ведь от своевременно и правильно принятого сигнала, поданного с терпящего бедствие судна, нередко зависит жизнь людей. Тем не менее не было дня, чтобы в полосе этих частот — 1600...3800 кГц — не прослушивалась «работа» радиохулиганов.

Радиохулиган, как правило, не обращает внимания на требования прекратить передачу. С одной стороны, он, очевидно, чувствует себя неуловимым и безнаказанным, с другой — далеко не всякий нелегальщик может услышать служебную радиостанцию, так как работает с АМ (если можно назвать модуляцией то, что происходит в их самоделках), а связные радиостанции — излучениями класса А3А, А3J. Однако это ни в коей мере не может служить им оправданием. Речь идет не о технике приема передач, а о недопустимости существования радиохулиганства вообще.

Создается впечатление, что в ряде мест борьба с радиохулиганами ведется недостаточно активно, не проводятся профилактические мероприятия, агитационно-разъяснительная работа, к этому делу мало привлекается общественность. А ведь органам радиоконтроля могли бы оказать большую помощь радиолюбители.

Мы знаем, что кое-где радиоспортсмены принимают участие в выявлении незаконных радиостанций. Однако, судя по положению в эфире, работа эта ведется слабо. Я считаю, что к борьбе с радиохулиганами нужно шире привлекать «охотников на лис». Могут привлекаться к участию в рейдах в городе или области и те, кто желает стать радиолюбителем и получить индивидуальный позывной. И пусть этот вид общественной работы станет одним из решающих факторов при рассмотрении заявления о выдаче позывного или о повышении категории радиостанции. Ведь чтобы иметь право работать в эфире, мало одного умения. Это право нужно заслужить и, в первую очередь, своей помощью в деле решения такой важной и благородной задачи, как борьба за чистоту эфира.

Еще несколько слов в заключение. Я не забыл, конечно, об открытии 160-метрового радиолюбительского диапазона. Это — одна из мер, которая призвана привлечь молодежь в ряды организованного радиолюбительства. Нужно создать все условия для получения позывных и тем, кто, заблуждаясь, незаконно работал в эфире, но теперь готов порвать с радиохулиганством. Злостных же радиохулиганов, которых не устраивают радиолюбительские правила, отпетых нарушителей дисциплины и порядка в эфире нужно строго наказывать.

Хочется верить, что все сказанное не оставит радиолюбителей равнодушными, что наши радиоспортивные организации найдут время и средства, чтобы более энергично включиться в борьбу за чистоту эфира. Я, со своей стороны, всегда готов принять активное участие в этом благородном деле.

г. Москва



INFO · INFO · INFO

В ФРС СССР

Утверждены положения о всесоюзных соревнованиях и чемпионатах по радиосвязи на КВ 1981—84 гг. По сравнению с положениями текущего года (по ним еще будет проведен в декабре Чемпионат СССР по радиосвязи на КВ телефоном среди женщин-коротковолновиков) внесены следующие изменения.

Повторные QSO вновь разрешается проводить только на различных диапазонах. Территория СССР теперь условно разбита на пять зон. Границы 1-й и 2-й зон оставлены без изменения, а территория 3-й зоны разделена на три части. В 3-ю зону теперь входят области 085, 098, 166 и 175, в 4-ю зону — области 107, 110, 111 и 112, а в 5-ю — области 128, 129, 138, 139 и 153.

Очки за связи будут начисляться так: внутри зон, а также между 3-й и 4-й, 3-й и 5-й, 4-й и 5-й зонами — 2 очка; между 1-й и 2-й, 2-й и 3-й, 2-й и 4-й, 2-й и 5-й зонами — 3 очка; между 1-й и 3-й зонами — 5 очков; между 1-й и 4-й — 6 очков; между 1-й и 5-й — 7 очков.

Два всесоюзных соревнования, проходящих в январе (на Кубок ЦРК СССР и на Кубок ФРС СССР), решено провести с использованием новой, так называемой «обменной» системы контрольных номеров. При первой связи спортсмен, как и прежде, должен передать шестизначный номер, состоящий из условного номера области и цифр 001. Однако во второй и последующих связях передаваемый номер должен состоять из трех последних цифр номера, принятого при предыдущей QSO, к которым добавляется трехзначный порядковый номер связи.

Чемпионаты СССР 1981 года пройдут с использованием традиционной системы контрольных номеров.

Дипломы

● Диплом «Измаил — город русской славы» учрежден Одесской областной ФРС и Измаильским ГК ДОСААФ в честь 250-летия со дня рождения великого русского полководца А. В. Суворова.

Засчитываются радиосвязи со станциями г. Измаила, проведенные любым видом излучения, начиная с 28 июня 1980 г. На КВ-диапазонах соискатели должны провести 20 QSO (повторные QSO разрешаются на разных диапазонах). При работе только в диапазоне 28 МГц нужно набрать 10 QSO, а на УКВ (144 МГц и выше) — 5 QSO. Для радиолюбителей 3-й, 4-й и 5-й зон СССР (по делению, принятому для всесоюзных КВ-соревнований) количество необходимых QSO уменьшается вдвое.

Заявка оформляется в виде выписки из аппаратного журнала, заверенной в местной ФРС. Вместе с квитанцией об оплате диплома заявку высылают по адресу: 272630 г. Измаил Одесской обл., ул. 28 июня, д. 55, ГК ДОСААФ, дипломной комиссии. Оплата производится почтовым переводом на сумму 75 коп. на расчетный счет № 00700910 в Измаильском отделении Госбанка г. Измаила.

Наблюдателям диплом выдается на аналогичных условиях.

● Диплом «Хакассия» учрежден в честь 50-летия со дня образования Хакасской АО и выдается за двусторонние QSO (наблюдения), проведенные с радиолюбителями Хакассии (условный номер области 104), начиная с 20 октября 1980 г.

Коротковолновики и SWL должны набрать 50 очков, ультракоротковолновики — 35, а начинающие (EZ) — 25 очков. Радиолюбителям, находящимся во 2-й зоне СССР (по делению, принятому для всесоюзных КВ-соревнований) за каждую телефонную QSO с областью 104 на КВ-диапазонах начисляется 2 очка. Остальным радиолюбителям СССР за QSO на диапазонах 1,9...3,5...7 МГц начисляется 4 очка, а за QSO на 14...21...28 МГц — 2 очка. За телеграфную QSO очки удваиваются. На диапазонах 144 МГц и выше каждая QSO с областью 104 дает 20 очков независимо от вида излучения. Повторные QSO засчитываются только на разных диапазонах. Минимальные оценки сигналов — RS 33 или RST 338.

Заявка составляется на основании QSL, полученных от радиолюбителей Хакассии. Позывные в заявке должны быть расположены в алфавитном порядке префиксов и суффиксов. Оплата диплома производится почтовым переводом на сумму 70 коп. на расчетный счет 70069 в горуправлении Госбанка г. Абакана Хакасской АО Красноярского края. Заявка с приложением QSL и квитанции об оплате диплома высылается по адресу: 662600 г. Абакан Красноярского края, а/я 50, РТШ ДОСААФ, дипломной комиссии.

● Диплом «Bulgaria-1300» учрежден Федерацией радиолюбителей Болгарии в ознаменование 1300-летия болгарского государства. Его условия можно выполнить в период с 1 января 1980 г. по 31 декабря 1981 г. Диплом имеет три степени. Для получения диплома 3-й степени нужно набрать 500 очков, 2-й степени — 1000 очков, 1-й степени — 1300 очков.

С каждой болгарской станцией на этот диплом засчитывается только одна QSO, независимо от диапазона и вида излучения. 30 очков дает QSO с радиостанциями, использующими префикс LZ13 и расположенными в нынешней и прежних столицах Болгарии. Это LZ13C (Центральный радиоклуб, София), LZ13CSF (София), LZ13CPL (Плиска), LZ13CPR (Преслав) и LZ13CWT (Велико Тырново). Любая другая LZ-станция дает 5 очков для диплома.

Для получения диплома «Bulgaria-1300» нужно не позднее 1 сентября 1982 г. выслать в адрес ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля выписку из аппаратного журнала, заверенную в местной ФРС.

Наблюдателям этот диплом не выдается.

В. ГРОМОВ (UV3GM)

Прогноз прохождения радиоволн

Прогнозируемое число Вольфа в ноябре W=134. Расшифровка таблиц приведена в «Радио», 1979, № 10, с. 18.

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

	Азимут град	Скачок					Время, MSK												
		1	2	3	4	5	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П			KH6							14	14							
	93	UA8	BY	YB	VK					14	21	21	21	21	21	14			
	195	SU	9Q5	ZS1							21	28	28	28	28	21	21		
	253	EA	CT3	PY7	LU							14	21	28	28	28	21	14	
	298	TF		HP										14	28	28	21	14	
	311Я		VE8	W2										14	21	28	21	14	
	344П		VE8	W8												14	14		
UAØ (с центром в Иркутске)	36Я	UA8	KL7	W6					21	21	14								
	143		YB	VK				21	28	28	28	28	21	14					
	245	UJ8	A9	5H3	ZS1				14	14	21	28	28	28	21				
	307	UA2	EA		PY1							14	28	28	21	14			
	359П		VE8	W6					14	14					14				
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П		KL7	W6						14	14								
	127	BY	YB	VK					28	28	28	28	28	28	14				
	287	UB5	7X		PY1							14	28	28	28	14			
	302	UA1		G								14	28	28	21	14			
	343П		OX	W2						14					14				
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	UA9		KL7	KH6						21	14							
	104	VU2	XU	CR8	VK					21	28	21	21	21	21	21			
	250	7X		PY1							14	21	28	28	28	28	21	14	
	299	F		HP										14	28	28	21	14	
	316	LA		W2										14	21	28	14		
	348П	JW	VE8	W6							14					14	14		
UA1 (с центром в Ленинграде)	8			KH6						14		14							
	83	UL7	XV	YB	VK					14	21	28	21	21	21				
	245	EA	CT3	PY1								14	21	28	28	28	28	14	
	304Я	OX	W2											14	21	28	14	14	
	338П	OX	VE8	W6												14	14		
UAØ (с центром в Хабаровске)	23П	UA8	VE8	W2				21	14	14									
	56	KL7	W6				21	28	28	28	14								
	167		P2	VK				28	21	21	21	21	21	21	14				
	333Я	UA8	UA1	G								14	21	14					
	357П		OX			PY1		14						14					

SWL · SWL · SWL

Достижения SWL

P-100-O

Позывной	CFM	DHR
3,5 МГц, CW		
UA9-145-197	143	161
UA3-127-802	142	157
UB5-059-105	141	160
UA9-154-101	138	148
UA1-169-185	129	144
UQ2-037-1	126	138
UA1-113-191	114	130
UA6-108-702	112	118
UA4-133-21	111	128
3,5 МГц, SSB		
UB5-059-105	160	172
UA0-103-25	160	170
UA6-115-87	149	163
UA6-108-702	148	148
UC2-006-61	147	162
UA9-165-55	147	160
UA3-168-74	145	166
UA0-104-52	144	162
UA1-113-191	142	164
UB5-060-896	136	147
7 МГц, CW		
UA6-108-702	148	151
UQ2-037-1	142	151
UA1-169-185	140	153
UA9-154-101	139	149
UA9-145-197	137	158
UM8-036-87	136	149
UB5-059-105	132	151
UA1-169-578	128	146
UB5-060-896	123	131
7 МГц, SSB		
UQ2-037-1	123	130
UA0-103-25	116	132
UC2-910-1	106	121
UA1-113-191	105	115
UA1-169-185	101	113
UA9-165-55	91	140
UP2-038-198	87	104
UA6-108-702	84	110
UA0-104-52	76	126

VHF · UHF · SHF

144 МГц — «тропо»

В этом номере информацию о майских тропосферных прохождениях мы рассмотрим с точки зрения оправдываемости прогноза прохождении, составленного на основе метеорологических карт прогноза погоды.*

1 мая холодный фронт пересекал UA1, север UA3, UA4. UA4NDX отмечает, что сигнал его постоянного корреспондента UA9FAD проходил примерно на 3—4 балла громче, чем обычно.

4 мая холодный фронт двигался на UA6. Именно в эти сутки операторы экспедиции UK6HAR/U6F провели свои наиболее дальние связи с UB5ICR и другими UB5.

«Прохождение 6 мая полностью совпало с прогнозом, — пишет UB5JIN, — и позволило мне работать с UB5EFQ, QGN, EHY, GBY, EAG и другими.

Если взглянуть на карту 16 мая, то можно заметить фронтальную систему, проходящую через Пермскую область. В этот день UA9GL услышали маяк UK4NAU. Сила сигналов достигала +30 дБ выше уровня шумов. И это при мощности 3 Вт и слабонаправленной антенне маяка! Однако дальних связей UA9GL не имел. Очевидно, радиолюбители не обнаружили это «тропо». Все это говорит о том, что нужно более внимательно следить за работой маяков и развивать их сеть.

29 и 30 мая подтвердился прогноз об интенсивном «тропо» в бассейне Черного моря. UK5JAO, UB5JIN, UB5SW, UA6ADH, UB5FDF, UB5EFQ и другие провели большое число QSO между собой, а также с LZ и YO на расстояние до 600...700 км.

На следующий день метеорологи отметили перемещающийся с запада холодный фронт, и если для Крыма прохождение уже закончилось, то открылось для UA3. В это время проходили вторые зональные соревнования по радиосвязи на УКВ. Операторы RK3AAC только в диапазоне 144 МГц сумели связаться с радиолюбителями 19 больших QTH-квадратов. Среди их корреспондентов воронежские ультракоротковолновики, работавшие в полевых условиях: UA3QHS (UL), QER (TK), QIN (SL), QCU (TL), QJI (SK), UK3QAA (SK), а также UB5MGW (SSB QSO на 700 км!). Они слышали сигналы и других украинских станций, в частности UK5MBI, но QSO не состоялось.

* См. «Радио», 1980, № 2, с. 15—16.

144 МГц, 430 МГц — «аврора»

Со второй декады мая обычно наступает заметный спад прохождения «авроры». Однако в нынешнем году этого не произошло.

«Аврора» 25 мая опустилась вплоть до 49—50° геомагнитной широты (г. м. ш.) и наблюдалась с небольшими перерывами с 14 до 18 MSK. Успешно работали во время этого прохождения ультракоротковолновики: RX1MC, RA1ASR, UR2EQ, UR2NW, UR2RQI, RU2JL, RR2TEJ, UA3DHC, UA3TBM, UA3TCF, UA3PBY, RA3YCR, UA3LBO, UA4NDX, UW4NI, UA4NCR, UA4NDW, UA4NCX, UA9GL, UA9LAQ и другие. Заслуживает внимания QSO, проведенное UA3LBO в диапазоне 430 МГц с SM5BEI, улучшившее его ODX до 1005 км!

1 июня прохождение повторилось с той разницей, что «аврора» на этот раз достигла лишь 52° г. м. ш. Активность, к сожалению, была более низкой. Но тем не менее ряд QSO между собой, а также с SM и OH провели UQ2GFZ, UA3DHC, UA3TCF, UA3OG, UA3TDB, UK3MAV, UA3MBJ и другие.

Ряд заслуживающих внимания QSO из Заполярья (выше 65° г. м. ш.) провел UA1ZCL. Он находится более чем в 1000 км от центров активности советских ультракоротковолновиков и примерно в 500...700 км от любительских УКВ станций Скандинавии. UA1ZCL настойчиво ведет поиск с учетом специфики аврорального распространения УКВ в высоких широтах (область отражения УКВ находится здесь на сравнительно небольшой высоте). UA1ZCL выбрал оптимальное положение антенны как по азимуту, так и по углу места и 25 мая записал в свой журнал QSO с OH7PI. Это его наиболее южный корреспондент — 59° г. м. ш. 11 мая он связался с SM3JAW, а 31 мая — с SM2IZO и GCQ.

Максимальный ODX с UA1ZCL — свыше 900 км.

144 МГц — E_s

С нетерпением ждали ультракоротковолновики наступления сезона E_s-прохождения. Уже с самого начала мая МПЧ слоя E_s стала достигать 70...80 МГц. В этом диапазоне регулярно стали прослушиваться дальние УКВ ЧМ радиовещательные станции, а на экранах телевизоров — все чаще появляться изображения дальних телецентров.

Однако только 16 мая и лишь на несколько минут в диапазоне 144 МГц появилось E_s-прохождение. UB5ICR сообщает, что около 20.00 MSK он услышал громко, как на КВ, позывные HB9QQ и DF1CF. И хотя этого момента он ждал давно, сигналы появились так неожиданно, что оператор растерялся и упустил возможность проведения двухсторонних связей. А вот UB5JIN уже имел опыт и потому был к этому более подготовлен. Когда он услышал с оглушительной громкостью станции ФРГ, то сумел установить на SSB связь с DB9PY. После этого прохождение пропало.

26 и 29 мая вновь МПЧ слоя E_s на несколько минут достигла 144 МГц. Операторы UK5JAO слышали работу OK-станции, а UA4SF — как YU7NW вызывал UA3PBY.

«30 мая, сообщает UG6AD, с 09.30 до 11.30 MSK открылось прохождение в трехметровом радиовещательном диапазоне. Начиная с 10.05 MSK в течение 50 минут на частоте 144.007 МГц я слышал сигнал маяка UB5SAY с громкостью от 5 до 9++ баллов! И очень было обидно, что ни одной станции этого района в эфире не было. Потом сигнал маяка пропал, но появились LZ1KWF и LZ1AG. С ними и были установлены связи.

Таблица достижений ультракоротковолновиков по IV зоне активности

(UA3A, D, I, M, N, S, T, U, V)

Позывной	Страны «Космос»	Квадраты QTH	Области P-100-O	Очки
UK3AAC	24	135	47	
	7	35	19	918
UA3AQY	25	142	46	
	7	24	20	918
UA3OG	30	162	36	
	5	15	10	864
UA3TCF	28	126	37	
	4	11	7	750
UA3MBJ	22	101	32	
	8	25	13	717
UK3MAV	23	107	33	
	2	7	5	618
UA3DHC	20	96	35	
	1	3	2	551
UW3GU	21	80	27	463
UA3SAR	14	72	39	451
UA3TBM	19	65	31	437
UW3FA	16	61	34	420
RA3DCI	14	55	26	
	1	6	5	397
UA3NBI	14	64	25	
	1	4	3	396
UK3ACF	14	56	31	379
UV3GJ	12	62	27	355
UA3UBD	14	31	20	
	1	4	3	305
UA3TDB	10	42	19	
	1	4	2	285
RA3AHY	10	39	22	268
RA3DPC	9	38	24	268

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

Хроника

● С 11 мая начал круглосуточную работу маяк UK4NAU. Его частота — 144,185 МГц, мощность — 3 Вт, антенна — петлевой вибратор с максимумом излучения 80 и 260°, поляризация горизонтальная, местонахождение — YS60g на высоте 120 метров над уровнем земной поверхности. Маяк передает частотной манипуляцией позывной и паузу.

Сигнал этого маяка постоянно принимают кировские ультракоротковолновики, а также UA9GL с громкостью от 2 до 9 баллов (375 км), UA3TCP от 2 до 5 баллов (340 км), а также UA4SF (210 км).

С. БУБЕННИКОВ (UK3DDB)

73! 73! 73!



ЧУДЕСА СОВРЕМЕННЫХ "ЧАРОДЕЕВ"

канд. техн. наук
И. ЛИТИНЕЦКИЙ

Восстановление поврежденных или замена полностью утраченных в результате болезни или травмы отдельных органов человека — одна из проблем медицинской практики, решением которой сегодня занимаются врачи в тесном союзе со специалистами в области электроники и бионики.

Начиная с античных времен и по сей день, человеческая изобретательская мысль с неотступной страстностью и упорством ищет способы создания искусственной руки, которая бы в своем совершенстве была наиболее близка к природной.

Но попытки создания механического подобия кисти, приводимого в движение теми или иными группами мышц, желаемого результата не давали.

Положение изменилось лишь к середине текущего столетия. В результате достигнутого высокого уровня развития электрофизиологии, основ автоматического управления, биомеханики — новой ветви бионики и электронной техники — начали вырисовываться новые пути решения задачи. В большой мере этому способствовало утверждение кибернетического подхода к изучению общих закономерностей управления функциями живого организма. В итоге родилось принципиально новое направление в протезировании конечностей — создание протезов с биоэлектрической системой управления или биоуправляемых протезов.

Приятно и гордо сознавать, что техническая революция в гуманнейшем деле протезостроения началась в нашей стране. В 1956 году советскими учеными А. Е. Кобринским, Я. С. Якобсоном, Е. П. Поляным, Я. Л. Славуцким, А. Я. Сысиным, М. Г. Брейдо, В. С. Гурфинкелем, М. Л. Цетлиным в Центральном научно-исследовательском институте протезирования и протезостроения Министерства социального обеспечения РСФСР был создан макетный образец «биоэлектрической руки» — протеза, управляемого с помощью биотоков мышц культи. Это «чудо XX века», подчиняющееся мыслям человека, впервые демонстрировалось в советском павильоне на Всемирной выставке в Брюсселе.

Искусственная рука, созданная советскими учеными, уже вернула к производительному труду тысячи людей как в СССР, так и за рубежом (в Англии, Канаде и других странах приобретены лицензии на советскую биоэлектрическую руку).

Обладатель искусственной руки пользуется ею очень просто, не предпринимая каких бы то ни было неестественных усилий: мозг отдает мышцам приказание сократиться, после чего легкое сокращение одной мышцы культи заставляет кисть сжаться, сокращение другой — раскрывает ее (рис. 1). Протез надежно работает при любом положении руки, с его помощью человек может самостоятельно обслуживать себя: одеться, обуться, за обеденным столом управляться с ножом и вилкой по всем правилам хорошего тона, а также писать, чертить, печатать на пишущей машинке и т. п. Более того, уверенно работать напильником и ножовкой, пинцетом и ножницами, ремонтировать радиоаппаратуру и даже управлять мотоциклом и автомобилем...

Совершенствование биоэлектрической руки продолжается. Советскими учеными разрабатывается система обратной связи, которая позволит придать искусственным пальцам «чувствительность», чтобы они отличали, например, стеклянную поверхность от деревянной.

И еще. Существующие протезы обладают лишь одной степенью свободы — при захвате предметов и при раскрытии кисти большой палец и блок остальных пальцев одновременно сближаются или удаляются друг от друга. А сейчас создается такая кисть руки, которая сможет поворачиваться относительно запястья и у которой пальцы будут способны совершать независимые движения.

За прошедшие 15—20 лет в ряде стран разработана также целая серия конструкций биоэлектронных протезов ног.

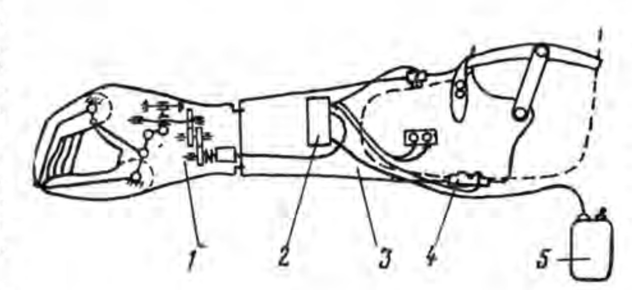


Рис. 1

1 — кисть с электродвигателем и редуктором; 2 — усилитель мощности; 3 — гильза предплечья; 4 — электроды, отводящие биотоки, с усилителями напряжения; 5 — блок питания (аккумуляторная батарея)

На рис. 2 показана структурная схема такого протеза, предназначенного для лиц, у которых нога ампутирована выше колена (авторы протеза — итальянские ученые, сотрудники Института общей физиологии Туринского университета). Коленное сочленение искусственной ноги запирается с помощью электромагнита по команде мышц, позволяя инвалиду переносить свой вес на протез с усилием, достаточным для подъема по лестнице. Пока маг-

нит выключен, голень качается свободно. Когда же на магнит подается импульс напряжения, муфта запирается, что препятствует дальнейшему сгибанию колена, однако не мешает его разгибанию. При полном разгибании колена магнит выключается.

Инвалид управляет магнитом, сокращая мышцы культи своей ампутированной конечности. Возникающие при этом биопотенциалы мышцы снимаются с кожи культи тремя электродами. Они порождают импульс, который включает магнит, а также переключает триггер, включенный последовательно между электродами и магнитом. Благодаря этому последующие импульсы не попадают на магнит, что предотвращает ненужное расходование энергии 6-вольтовой батареи, установленной в отсеке протеза над коленом (ее хватает на 20 тысяч сгибаний, или на 24 часа). Когда нога полностью распрямляется, включается генератор, который возвращает триггер в исходное положение и выключает магнит.

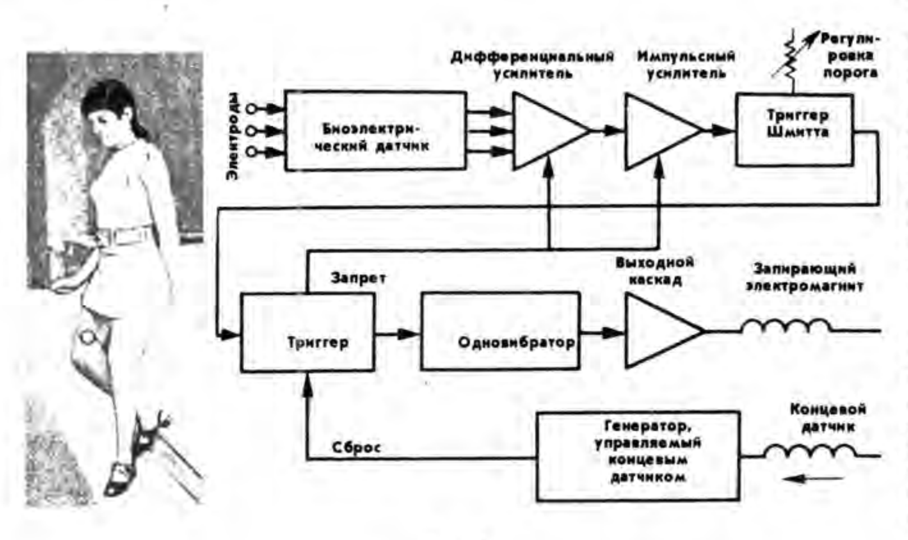


Рис. 2

Микроэлектроника в союзе с бионикой сегодня протягивает руку помощи слепым и глухим. У человека, потерявшего зрение, как известно, всегда сильнее обычного развиваются другие органы чувств. И тут мы часто сталкиваемся с феноменальными возможностями нашего организма. Да, да, именно феноменальными. Одно из известных явлений такого рода — обострение слуха у слепых. Этой «сверхспособностью» и решил воспользоваться в конце 60-х годов профессор Кентерберийского университета Новой Зеландии Лесли Кэй.

Разработанное им бионическое устройство вмонтировано в оправу очков. Принцип его действия следующий: излучатель испускает широкий ультразвуковой пучок, который, отразившись от каких-либо предметов, встретившихся на пути, возвращается к микрофонам-приемникам. Они находятся по обе стороны головы в дужках очков. Сигналы с приемника поступают на генератор, который преобразует их в звуковые колебания определенной частоты.

По высоте тона слепой может судить о расстоянии до обнаруженного предмета, по тембру — о его характере, а изменение высоты сигнала предупреждает, что предмет движется. Практика показала, что после соответствующей тренировки люди, пользующиеся ультразвуковыми очками, могут составить представление не только о встречающихся на их пути предметах, но и о материале, из которого они изготовлены. Поступающие из микрофонов-приемников в наушники сигналы не мешают слепому слышать и другие звуки...

Рис. 3



Однако органы слуха не способны в полной мере заменить человеку утраченное зрение. «Поводыри» любой конструкции — это лишь средство для безопасного передвижения. Задача стоит гораздо сложнее: разработать электронную систему, которая позволяла бы слепому не только уверенно передвигаться, но и достаточно хорошо «видеть» окружающие его предметы, с приемлемой скоростью читать обычные печатные или рукописные тексты.

Решением этой задачи занялись американские ученые: нейрофизиолог Пауль Бах-и-Рита и биофизик Картер Коллинз. Они предложили воспользоваться для передачи сигналов изображения к мозгу «каналом» тактильных (вибрационных) ощущений, учитывая, что люди, потерявшие зрение, как правило, отличаются повышенной чувствительностью.

Для проведения опыта ученые построили электронно-механический преобразователь изображения. В двух больших металлических пластинах, закрепленных на спинке кресла, просверлили 400 отверстий и в каждом из них поместили вибратор — тефлоновый стержень диаметром 1 мм. Перед креслом установили телевизионную камеру, связанную электрической цепью с пластинами в спинке кресла.

Каждой светящейся точке изображения соответствует электрический сигнал с камеры. Он поступает на один из многочисленных стерженьков-вибраторов. Соответственно величине сигнала выбратор ударяет по коже слепого. Благодаря этим своеобразным механическим раздражителям, человек как бы «чувствует» изображение, вернее, осязает спиной точечный вибрирующий образ.

Но изобретенный американскими учеными электронно-механический преобразователь был предназначен исключительно для лабораторных исследований. А вот польские ученые под руководством известного окулиста профессора Витольда Старкевича не так давно построили и испытали в Поморском медицинском институте (г. Щецин) более простой и компактный аппарат-электрофтальм, действующий по принципу, предложенному американскими специалистами.

Электрофтальм, как это показано на рис. 3, состоит из двух соединенных между собой проводами частей:

шлема и небольшого ящика, в котором установлена камера с фотодиодами и объектив с диафрагмой. Принятое изображение усиливается и модулируется. По сети проводов, тонких, как человеческий волос, электрические импульсы поступают в размещенные в лобовой части шлема миниатюрные электромагниты, которые преобразуют их в механические. Вибрирующие шпильки вызывают легкое щекотание на лбу. Нужно только научиться их читать. Пользуясь электрофтальмом, слепой может «увидеть» вещи в квартире, силуэты людей, машин и без особых трудностей передвигаться по многолюдным улицам. Правда, пока устройство еще не очень удобно для постоянного ношения, но все же для незрячих оно дает реальное средство общения с миром.

Многие ученые, работающие над проблемой искусственного зрения, пытаются активизировать потенциальные возможности мозга слепых. Нейрофизиолог Лондонского института психиатрии доктор Г. Бриндли, а также сотрудники Института биомедицинской техники университета в штате Юта (США) — Добелл, Фордемуолт, Хэнсон, Хилл и другие подумали, а нельзя ли вызвать световой рефлекс типа «искры из глаз» искусственным путем, непосредственно влияя на центры восприятия головного мозга? Иными словами: нельзя ли без вреда для здоровья человека искусственно вызвать в его мозгу появление образа световых пятен в виде, например, букв, символов и т. п.?

Разработанная американскими учеными электронная система искусственного зрения построена следующим образом: в глазницах слепого (рис. 4) устанавливаются стеклянные глаза — высокочувствительные экраны, воспринимающие световые волны (вместо сетчатки). Для этой цели пригодны светочувствительные решетки на металлоокисных полупроводниках или элементах с зарядовой связью. Стеклянные глаза, содержащие матрицы светочувствительных элементов, соединяются с сохранившимися мышцами зрительных органов слепого. Благодаря усилию глазных мускулов положение этих экранов (камер) можно менять, направляя их на тот или иной объект. В дужках темных фальшивых очков, заменяющих оптический нерв, размещены микроузлы, преобразующие изображение, «считываемое» с экрана, которое передается в электронный блок, связанный с электродами, кончики которых введены в участки головного мозга, ведающие зрением. Соединение электронных схем с вживленными электродами производится либо по проводам с подкожным разъемом, либо через радиопередатчик, устанавливаемый снаружи и имеющий индуктивную связь со

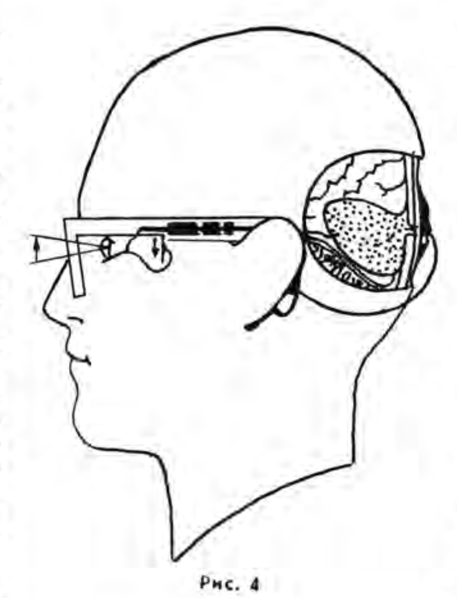


Рис. 4

вживленной частью системы под черепной коробкой.

Каждый раз, когда экран в глазнице слепого регистрирует какой-либо несложный объект, миниатюрная «вычислительная машина» в дужке очков преобразует изображение в импульсы. В свою очередь электроды «переводят» их в иллюзорное ощущение света, соответствующее определенному пространственному образу.

Предстоит еще многое сделать, чтобы подобные системы искусственного зрения стали высокоэффективными приборами, приносящими реальную пользу не отдельным пациентам, а тысячам и тысячам слепых.

Несомненно, основным элементом в массовых аппаратах будет микропроцессор. Современный уровень интегральных схем предоставляет возможность в недалеком будущем изготовить микропроцессор вместе с запоминающим устройством в виде двух-трех микроузлов, помещающихся в оправе очков. Микропроцессор будет обрабатывать последовательные сигналы на выходе светочувствительной решетки и переключать в зависимости от амплитуды видеосигнала токи в каждом вживленном электроде. Он будет сравнивать уровни сигналов в соседних светочувствительных элементах решетки и устанавливать такое значение тока в каждом электроде, которое обеспечит повышение контрастности и получение более четко очерченных контуров.

Итак, судя по всему, через несколько лет человечество, по-видимому, получит от ученых, бионлков и конструкторов уникальный, в своем роде сказочный, протез для слепых.

Не менее успешно ведутся работы и по созданию электронных устройств для людей, частично или полностью потерявших слух.

Бурное развитие микроэлектроники позволило превратить тяжелый и неудобный слуховой аппарат на лампах, каким он был 40 лет назад, в миниатюрный прибор массой не более 7 граммов. Один из таких наиболее удобных аппаратов отечественного производства показан на рис. 5. Его носят за ушной раковиной. Весь усилительный тракт прибора построен на одной интегральной микросхеме. Применяемые электретные микрофоны со встроенными истоковыми повторителями имеют чувствительность 10 мВ/Па при напряжении питания 1,25 В на частоте 1 кГц и выходное сопротивление 3 кОм. Акустическое усиление прибора — 55 дБ, максимальный уровень выходного звукового давления — 110 дБ.

Рис. 5



Значительно сложнее вернуть человеку слух при полной его потере. Обычно глухим вживляют в улитку внутреннего уха одноканальные электроды (вместо нервов), что позволяет им слышать, например, звуки телефонного или дверного звонка. С появлением микропроцессоров возникла возможность обработки воспринимаемых звуков для выделения составляющих тональных сигналов, подаваемых на отдельные каналы многоканального аппарата искусственного слуха, синтезирующие первоначальные сигналы в слуховом участке коры головного мозга.

Мы еще мало знаем об удивительных способностях живых организмов узнавать о событиях внешнего мира. Когда нейрофизиологи и бионики побольше узнают о них, можно будет создать и «электронные уши» и «электронные глаза», которые окажут неоценимую помощь миллионам людей.

г. Москва



ФИЛЬТРЫ НА ГАРМОНИКОВЫХ КВАРЦАХ

Ю. МЕДИНЕЦ (UB5UG)

Автор этой статьи — киевлянин Ю. Мединец хорошо известен коротковолновикам и ультракоротковолновикам нашей страны как создатель многих оригинальных конструкций. Они демонстрировались на республиканских и всесоюзных выставках, описания некоторых из них были опубликованы на страницах нашего журнала.

В последних своих разработках Ю. Мединец использует самодельные кварцевые фильтры из резонаторов, работающих на третьей механической гармонике. Такие фильтры могут быть основой для несложного КВ или УКВ трансивера, важным элементом для построения современной радиолюбительской связной аппаратуры с так называемым «преобразованием вверх», когда первая промежуточная частота выбирается выше рабочего диапазона частот.

В публикуемой ниже статье Ю. Мединец рассказывает о технологии изготовления подобных фильтров.

В связной КВ аппаратуре промежуточную частоту (в устройствах с двойным преобразованием — первую ПЧ) нередко выбирают в пределах 5...10 МГц. Такая ПЧ не является оптимальной в условиях современного эфира, так как в этом участке КВ диапазона работает много станций, сила сигнала которых может превышать чувствительность приемника на 80...100 дБ. Ни самодельные фильтры, ни сама конструкция любительских устройств зачастую не могут обеспечить должного подавления помех по первой ПЧ. С этой точки зрения промежуточную частоту лучше выбирать в участке 30...45 МГц, т. е. между диапазоном КВ и частотами, отведенными для телевидения.

Хороший компромисс представляют собой частоты в участке 20...28 МГц, где помехи практически полностью отсутствуют в ночное время, а с учетом возможных помех в дневное время — частоты вблизи 24 и 27 МГц. Изготовить кварцевый фильтр на эти частоты с приемлимыми для любительской связи характеристиками можно на основе кварцевых резонаторов, работающих на третьей механической гармонике. Добротность таких резонаторов на частотах 24...27 МГц будет в два-три раза выше, чем у кварцев на частоты 8...9 МГц, а резонансный интервал составляет 2...3 кГц (Л. Лабутин. Кварцевые резонаторы. — «Радио», 1975, № 3, 4).

Принципиальная схема четырехкристального дифференциальномостового фильтра приведена на рис. 1. Лучшая форма амплитудно-частотной характеристики получается, если кварцевые резонаторы образуют пары (*Z1* и *Z4*, *Z2* и *Z3*), а резонансные частоты этих пар отличаются на ширину резонансного интервала. В этом случае полоса пропускания фильтра будет равна удвоенному резонансному интервалу. Поскольку для SSB требуются фильтры с полосой пропускания примерно 3 кГц, то резонансный интервал необходимо уменьшить до 1,5 кГц. Это достигается подключением параллельно кварцевым резонаторам конденсаторов *C1*, *C2*, *C4* и *C5*: при увеличении их емкости интервал сужается. С помощью этих же конденсаторов устанавливают точки наибольшего («бесконечного») затухания вблизи полосы пропускания. Поскольку все четыре конденсатора подстроечные, то это открывает широкие возможности по регулировке АЧХ фильтра.

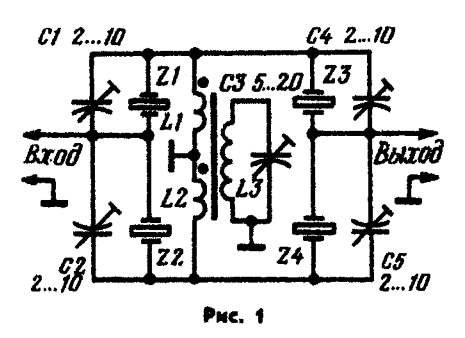


Рис. 1

В диапазоне частот 24..27 МГц для такого фильтра при полосе пропускания 3 кГц типичными будут следующие характеристики:

Неравномерность АЧХ фильтра в пределах полосы пропускания, дБ, не более	3
Вносимые фильтром потери в полосе пропускания, дБ, не более	4
Крутизна скатов АЧХ, дБ/кГц	40
Входное и выходное сопротивления фильтра, Ом	300

Часто кварцевые резонаторы, особенно гармониковые, имеют паразитные резонансы, отстоящие от основного на единицы — десятки килогерц вверх. Они обусловлены чистотой обработки поверхности пластины. Полированные, совершенно прозрачные на

просвет пластины практически лишены паразитных резонансов. Их используют в фильтрах и соответственно называют фильтровыми. Матовые пластинки с шероховатой поверхностью применяют обычно в генераторах (они называются генераторными). Они, как правило, имеют три—пять паразитных резонансов с активностью до 30...50% от основного, что приводит к появлению побочных резонансов у фильтра. Наибольшие неприятности это может создать в приемном тракте. Между тем генераторные кварцы можно с успехом использовать в SSB аппаратуре, если в приемном тракте сразу за кварцевым фильтром поставить преобразователь в низкую частоту и сделать все это на малых уровнях сигнала (т. е. так, чтобы основное усиление приемника приходилось на усилитель НЧ, как в приемнике прямого преобразования). Тогда побочные каналы

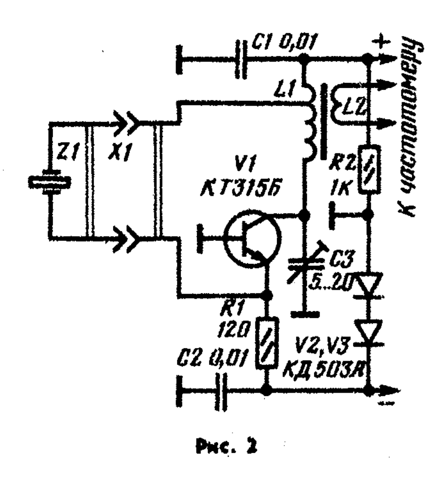


Рис. 2

приема, обусловленные паразитными резонансами кварцев, подавляются избирательными цепями усилителя низкой частоты.

Фильтр проще всего изготовить из четырех одинаковых кварцевых резонаторов, изменив частоту двух из них. Для этого нужен измерительный генератор, в котором кварц работает на частоте последовательного резонанса, а также частотомер или приемник, позволяющий измерять частоту генератора с точностью до десятков герц. Один из возможных вариантов схемы такого генератора показан на рис. 2.

Катушки *L1* и *L2* намотаны на кольце 30ВЧ, типоразмер К7×4×2, и имеют соответственно 12 и 1 виток. Отвод у *L1* сделан от 10-го витка, считая от коллектора транзистора *V1*. Диоды *V2*, *V3* — любые кремниевые высокочастотные.

Питают генератор от незаземленного источника напряжением 6...9 В.

Кварцы подключают к генератору с помощью самодельной панельки на основе гнезд от малогабаритных разъемов. Она должна быть установлена горизонтально на макете генератора так, чтобы между кварцевой пластиной (колпачок с резонатора удален) и поверхностью стола был зазор, примерно равный толщине большого пальца. Ногтем этого пальца поддерживается кварцевая пластина при обработке ее металлизированных частей.

Удобнее всего работать с резонаторами в корпусе М1 или Б1 (металлические корпусы высотой 13 и 20 мм). Для того чтобы их вскрыть, нужен паяльник мощностью соответственно 40...60 или 60...90 Вт. Резонатор кладут на чистый лист бумаги и, придерживая пинцетом, прогревают паяльником корпус вдоль линии соединения основания и колпачка сначала с одной, затем с другой стороны. Когда припой расплавится, удерживая паяльником основание и взяв колпачок пинцетом, выдвигают крышку до образования зазора 1...2 мм. Потом убирают паяльник и ждут, пока припой затвердеет. Затем колпачок снимают полностью. Снятие колпачка в два этапа необходимо для того, чтобы расплавленный припой не попал на кварцевую пластину. Колпачок отодвигают от открытого резонатора на 5...10 см и ждут полного остывания до комнатной температуры. Опасаться касания кварцевой пластинки с бумагой не следует.

Когда резонатор остынет, его подключают к генератору и измеряют частоту. Поддерживая кварцевую пластину ногтем с одной стороны, металлизированную ее часть с другой стороны протирают чистой резинкой для стирания карандаша или простым карандашом (генератор остается включенным!). Тереть нужно равномерно по поверхности металлизации, нажим должен быть легким. Если тереть резинкой, частота повышается, а если карандашом — понижается. На 10...20 движений уход частоты составляет примерно сотни герц. Естественно, что частота измеряется при отнятых карандаше или резинке. Нельзя применять рыхлую резинку, предназначенную для стирания чернильных записей, поскольку она содержит вещества, резко снижающие добротность кварца и сдвигающие частоту вниз (TNX UY5AQ). Из карандашей годятся Т, ТМ и М. Резинку можно заменить кусочком меловой бумаги или тончайшей шлифовальной шкурки.

По мере приближения частот к требуемому значению количество движений между замерами частоты уменьшают. Если смещение частоты превысит заданное, резинку заменяют на карандаш (или наоборот). В процессе работы кварц следует очищать от крошек резинки или карандаша мягкой кисточкой.

После того как установлена требуемая частота кварца, колпачок насаживают на основание, предварительно оплавив возможные потеки припоя на краях его внутренней поверхности. Лежащий плашмя на бумаге резонатор сжимают пинцетом по продольной оси: одна часть пинцета давит на верх колпачка, вторая — на низ основании. Линию соединения колпачка с основанием прогревают паяльником до установки колпачка на посадочное место (до упора). Затем, дав припою затвердеть, разонатор берут пинцетом за ножки и, повернув вертикально ножками вниз, снова прогревают корпус по линии соединения до расплавления припоя. Это делается для того, чтобы рассосались возможные капли припоя внутри корпуса, которые могут замкнуть вывод с корпусом. После этого убирают паяльник и дают резонатору остыть (до затвердения припоя — в вертикальном положении ножками вниз, затем до комнатной температу-

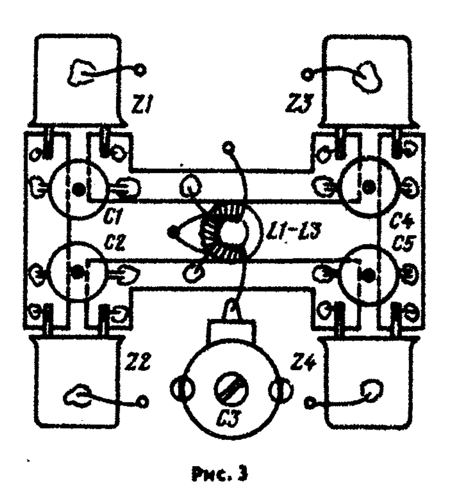


Рис. 3

ры — лежа на бумаге). Проверив резонатор на отсутствие замыкания между корпусом и выводами, измеряют частоту генератора с перестроенным кварцем. Если она существенно изменилась, то корпус распаивают, как в первом случае, кварцу дают остыть и снова измеряют частоту. При необходимости ее снова подгоняют и запаивают корпус. Значительный уход частоты может быть обусловлен касанием кварцевой пластины — корпуса. Для устранения касания ногтем или пинцетом следует отогнуть в нужную сторону проволочки, удерживающие пластинку. Так же перестраивают и второй резонатор фильтра.

Частоты кварцев, ближние к частоте опорного гетеродина, должны отличаться не более чем на сто-двести герц (лучше на пятьдесят — сто). Кварцы, определяющие дальний от опорного гетеродина скат, могут иметь разницу 200...500 Гц. С этой точки зрения выгоднее изменять частоту кварцев, оп-

ределяющих дальний скат, а для ближнего ската использовать одинаковые кварцы, не подвергавшиеся перестройке.

Конструкция высокочастотного фильтра должна быть такой, чтобы все элементы максимально приближались к корпусу, а корпусные выводы соединялись непосредственно с корпусной поверхностью, а не один с другим и затем — на корпус. Рекомендуется планарный печатный монтаж, при котором одна сторона платы — сплошной корпусный слой фольги, а на второй — размещены печатные проводники, к которым внакладку припаивают элементы. Корпусные выводы элементов пропускают сквозь отверстия в плате у места расположения элемента и здесь же припаивают к корпусному слою. На рис. 3 показан возможный вариант конструктивного выполнения подобного фильтра. Конденсаторы *C1*, *C2*, *C4*, *C5* — КТ4-21, *C3* — КПК-МП. Катушки *L1*—*L3* намотаны на кольце 30ВЧ, типоразмер К7×4×2. Они имеют соответственно 3, 3 и 14 витков.

Требуемая относительная величина перестройки для гармониковых кварцев меньше, чем для кварцев, работающих на основной частоте. Поэтому сама перестройка проходит быстрее — может потребоваться менее пятидесяти движений. Добротность кварца практически сохраняется. Определенный качественный контроль добротности осуществляет генератор: если он возбуждается, то добротность резонатора достаточна для фильтра.

Сузив резонансные интервалы и уменьшив разнос частот в паре резонаторов, можно сделать телеграфный фильтр. При ширине полосы 600...1000 Гц его частотная характеристика еще будет плоской.

Кварцы, работающие на пятой и седьмой механических гармониках, также могут быть использованы в фильтре. Для пятой гармоники удобен диапазон частот 60...70 МГц, для седьмой — до 100 МГц. На частотах выше 100 МГц начинает сказываться индуктивность выводов, и резонаторы в исполнении Б1 и М1 для фильтров уже не пригодны.

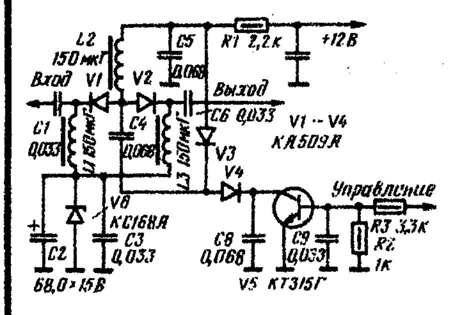
Многолетние наблюдения за работой фильтров на гармониковых кварцах не выявили какого-либо старения или температурного изменения характеристик кварцев в интервале +5...+35° С. Отмечено, однако, что подстроечные конденсаторы КПК-МП сильно подвержены влиянию влаги и температуры, кроме того, иногда теряют контакт в цепи ротора. Поэтому необходимо подобрать предварительно те экземпляры, у которых при регулировке не наблюдается изменения сигнала рывками и максимум при вращении в одну сторону совпадает с максимумом при вращении в другую.

г. Киев

УПРАВЛЯЕМЫЙ ДЕЛИТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ НА p-i-n ДИОДАХ

Г. ШУЛЬГИН (UA3ACM), мастер спорта СССР

В современных устройствах радиосвязи для электронной коммутации полосовых фильтров преселектора, фильтров сосредоточенной селекции, генераторов и других высокочастотных цепей широко применяют *p-i-n* диоды, у которых сопротивление зависит от пропускаемого через диод постоянного тока. Так, например, диоды КА509А при прямом токе 50 мА имеют динамическое сопротивление 0,25 Ом, а при отсутствии тока смещения сопротивление возрастает до нескольких сотен килоом. При этом динамическая емкость диода составляет 0,6...1 пФ. Такие характеристики диодов позволяют им соперничать с обычными механическими переключателями, и если учесть возможность дистанционного управления электронным переключателем на диодах, то их преимущества очевидны.



P-i-n диоды нашли применение и в управляемых делителях высокочастотного напряжения, которые можно применить в системах автоматической регулировки усиления, в плавных и ступенчатых аттенюаторах. Одна из схем такого делителя представлена на рисунке. Делитель предназначен для регулировки АРУ в любительском трансивере. Таких делителей в трансивере установлено два, один — включен между антенной и преселектором приемника, другой — между смесителем и кварцевым фильтром. Делитель работает следующим образом. В обычном состоянии транзистор *V5* закрыт. Ток, протекая через диоды *V1* и *V2*, открывает их; при этом делитель имеет минимальное ослабление, которое изменяется в зависимости от *R* нагрузок и протекающего через диоды тока. При сопротивлении нагрузок 1 кОм и токе 3 мА ослабление равно 0,5 дБ на частоте 9 МГц, а при сопротивлении 75 Ом и токе 10 мА ослабление составляет 1 дБ на частотах от 1 до 30 МГц.

Если подавать на базу транзистора *V5* от устройства управления системой АРУ или от отдельного источника положительное относительно корпуса напряжение, то он откроется. При этом ток начнет проходить через диоды *V3* и *V4*, открывая их. Диоды *V1* и *V2* начнут закрываться, увеличивая ослабление между входом и выходом делителя. Кроме этого, диоды *V3* и *V4*, находясь в открытом состоянии, вносят дополнительное ослабление: через них высокочастотные цепи шунтируются конденсаторами *C4*, *C5* и *C8*. Максимальное ослабление делителя мало зависит от сопротивления нагрузок и составляет 60 дБ на частотах от 1 до 30 МГц.

Делитель собран на плате из двустороннего фольгированного стеклотекстолита размерами 60×60, толщиной 2 мм и помещен в экран из листовой латуни. В делителе применены резисторы МЛТ-0,5, конденсаторы *C1*, *C3*—*C9* — КМ-5, С2—К53-1, дроссели *L1*—*L3* — ДМ-0,1. Диоды КА509А рассчитаны на установку в специальные коаксиальные держатели, однако на частотах до 30 МГц их можно припаивать к проводникам печатной платы. Время пайки должно быть не более 3 с, и при этом необходимо обеспечить надежный отвод тепла от корпуса диода.

г. Москва

Радиоспортсмены о своей технике

О телеграфном ключе на элементах «2И-НЕ»

В. ПЕТРОВ (UA3PBR)

При повторении телеграфного ключа на элементах «2И-НЕ» («Радио», 1978, № 7, с. 20) выяснилось, что иногда он вместо нечетной точки (если она последняя) передает тире. Чтобы исключить это, необходимо соединить между собой выводы *3* и *5* микросхемы *D3*.

г. Ефремов
Тульской области



АМ ПЕРЕДАТЧИК НА 160 М

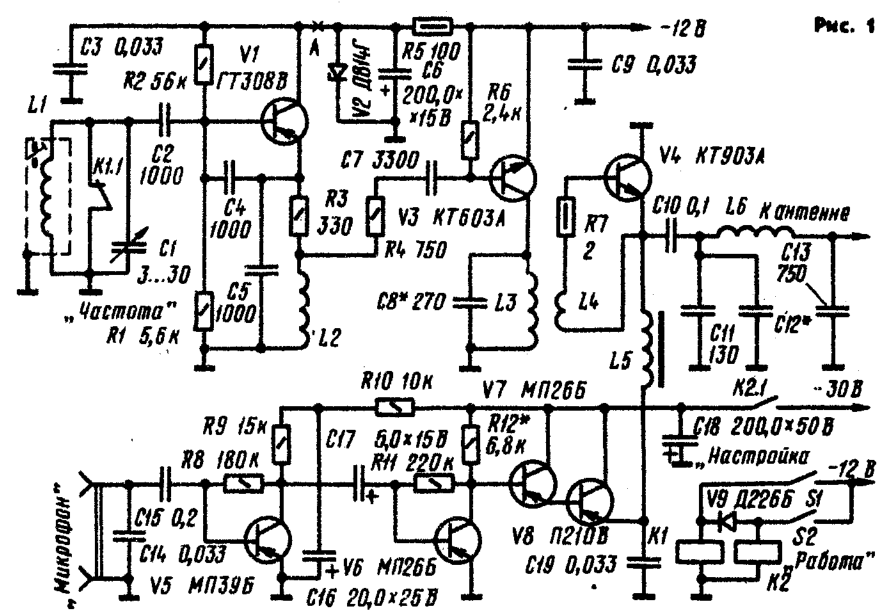
В. ГРУШИН (RA3ANW)

Этот передатчик обеспечивает работу телефоном (амплитудная модуляция) в участке 1875... 1950 кГц 160-метрового любительского диапазона. Подводимая к выходному каскаду мощность составляет примерно 5 Вт при напряжении питания оконечного каскада 12 В и 10 Вт при напряжении питания 30 В.

Основные узлы передатчика — задающий генератор, модулятор и усилитель мощности.

Задающий генератор, работающий на частотах 1875...1950 кГц, собран на транзисторе *V1* по схеме емкостной «трехточки». При работе радиостанции на прием контакты реле *К1.1* закорачивают колебательный контур задающего генератора и срывают генерацию.

Через цепочку *R4C7* сигнал с задающего генератора поступает на буферный каскад на транзисторе *V3*. Контур *L3C8*, включенный в коллекторную цепь транзистора, настроен на среднюю частоту рабочего диапазона передатчика (примерно 1912 кГц). Резистор



R4 служит для развязки задающего генератора и буферного каскада.

Выходной каскад собран на транзисторе *V4*. Чтобы усилитель мощно-

ЛОГАРИФМИЧЕСКИЙ КОМПРЕССОР

И. РЯБОКОНЬ,
В. ЧИГИРЬ (UB5UCJ)

В профессиональной звукозаписи, электроакустике, в технике радиосвязи широко используют устройства сжатия динамического диапазона — компрессоры.

Несмотря на многообразие практических конструкций компрессоров, описания которых имеются в любительской литературе, задачу компрессирования сигналов, при котором было бы обеспечено высокое быстродействие, малые нелинейные искажения и практически полное ограничение динамического диапазона сигналов на выходе при изменении уровня входного сигнала на 50...60 дБ, все еще нельзя считать окончательно решенной. Для ее решения может быть применен следующий принцип: логарифмирование входного сигнала — выделение переменной составляющей результата логарифмирования — антилогарифмирование этой составляющей.

Поясним этот способ. Результат логарифмирования входного напряжения содержит в себе сумму логарифмов величин, пропорциональных среднему и мгновенному значениям сигнала. Первая составляющая изменяется во времени относительно медленно, либо не изменяется вовсе, и при пропускании через фильтр верхних частот полностью подавляется. При этом из результата логарифмирования исчезает информация о среднем значении сигнала, но остается информация о его форме, т. е. о мгновенных значениях. Произведя операцию антилогарифмирования такого отфильтрованного напряжения, можно полностью восстановить форму входного сигнала, стабилизировав его уровень и скомпенсировав все нелинейные искажения.

Принципиальная схема логарифмического компрессора представлена на рисунке. Он состоит из предварительного малошумящего усилителя на транзисторе *V1*, логарифмического усилителя на микросхеме *A1* и диодах *V4*, *V5*, фильтра верхних частот (конденсаторы *C7*, *C8*) и антилогарифмического усилителя с двухтактным бестрансформаторным выходом на микросхеме *A2* и транзисторах *V2*, *V3*.

Антилогарифмирующими элементами являются *V6* и *V7*. Они же вместе с конденсаторами *C7* и *C8* образуют фиксаторы уровней, устанавливающие рабочие точки этих диодов в соответствии с уровнем входного сигнала.

Источник питающего напряжения обязательно должен иметь малое внутреннее сопротивление и высокий коэффициент стабилизации. Переменным резистором *R6* регулируют коэффициент передачи предварительного усилителя, а вместе с ним и порог компрессирования, с которого начинается ограничение амплитуды выходного напряжения. Усилитель рассчитан для работы с любым низкоомным электродинамическим микрофоном. Уровень выходного напряжения компрессора регулируют переменным резистором *R12*. Диоды *V8*, *V9* служат для ограничения отдельных выбросов выходного напряжения, возникающих при резком увеличении входного сигнала. Для устранения самовозбуждения антилогарифмического усилителя при работе на емкостную нагрузку ее следует подключать через резистор с небольшим сопротивлением — 10...20 Ом.

Правильно собранный компрессор начинает работать сразу же. Его настройка заключается в установке ре-

сти не возбуждался, в цепь базы транзистора *V4* включен резистор *R7*.

Модулятор собран на транзисторах *V5—V8*. Он аналогичен примененному в простом АМ передатчике (см. В. Грушин. Простой АМ передатчик. — «Радио», 1979, № 9, с. 19).

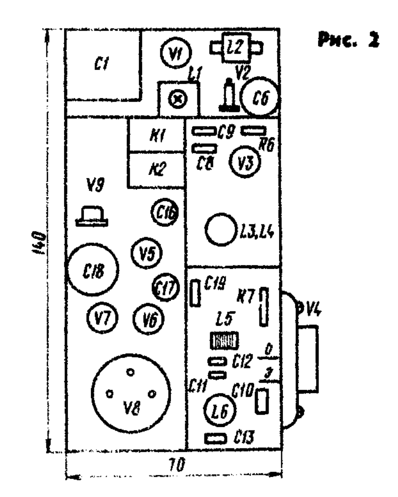
Управляют передатчиком переключателями *S1* (*«Настройка»*) и *S2* (*«Работа»*), через которые подается напряжение питания на реле *K1* и *K2*, коммутирующие соответствующие цепи аппарата. В режиме настройки работает только высокочастотная часть передатчика (первые два каскада).

Для питания следует использовать стабилизированный источник (с коэффициентом стабилизации примерно 100), обеспечивающий ток около 1 А.

Передатчик собран в корпусе размерами 140×70×40 мм из листовой меди (латуни) толщиной 2 мм. Монтаж навесной. Расположение основных деталей показано на рис. 2.

Катушка *L1* — катушка контура ПЧ от радиоприемника «Селга». *L3*, *L4*, *L6* изготовлены на каркасах из текстолита (можно из фторопласта, эбонита и т. п.) диаметром 12 и длиной 35 мм. *L3* и *L6* содержат по 64 витка провода ПЭВ 0,25, а *L4* — 5 ПЭВ 0,75. Намотка рядовая (длина намотки 40 мм). Катушку *L4* размещают поверх *L3*.

Дроссель *L2* выполнен на каркасе диаметром 4 мм. Он содержит 400 витков провода ПЭЛШО 0,1. Намотка — «универсаль». Дроссель *L5* намотан на ферритовом кольце проницаемостью 2000 (типоразмер К14×8×5) проводом ПЭЛ 0,59 (20 витков).



Реле *K1*, *K2* — РЭС-10, паспорт РС4.524.302. Микрофон — ДЭМ-4м.

Налаживание передатчика начинают с проверки работоспособности задающего генератора. Для этого включают миллиамперметр в разрыв цепи в точке *А* (рис. 1), подают питание и измеряют ток, который потребляет задающий генератор. Он должен быть около 2 мА, а при замкнутых контактах *S1* — примерно 6 мА. Затем, настраивая подстроечником контур *L1C1* (при минимальной емкости конденсатора *C1*), устанавливают с помощью частотомера или контрольного приемника верхнюю границу рабочего диапазона. После этого, подбирая конденсатор *C8* (в пределах 200...360 пФ), настраивают контур *L3C8* на частоту 1912 кГц.

П-контур настраивают, подбирая конденсатор *C12* в пределах 25...150 пФ. Указанное на схеме значение емкости конденсатора *C13* соответствует входному сопротивлению антенны 75 Ом. Если это сопротивление выше, то следует применить конденсатор *C13* меньшей емкости. Выходной каскад налаживают по общепринятой методике. В случае его самовозбуждения следует применить резистор *R7* с большим сопротивлением (до 10 Ом).

Напряжение на эмиттере транзистора *V4* при подключенном модуляторе должно быть равно половине напряжения источника питания. Этого добиваются подбором резистора *R12*.

г. Москва

жима микросхемы *A1* по постоянному току подстроечным резистором *R8*. Контролируя осциллографом форму выходного гармонического сигнала, необходимо получить минимум нелинейных искажений либо просто максимальный коэффициент передачи для слабых сигналов. При необходимости перестройки постоянной времени компрессирования (изменением *C7*, *C8*) следует обратить внимание на то, что ее увеличение снижает эффективность сжатия динамического диапазона, а уменьшение приводит к росту нелинейных искажений, «завалу» низких частот и снижению естественности звучания речи.

Построенный по приведенной схеме компрессор имел следующие характеристики. Порог компрессирования при максимальном усилении предварительного усилителя был равен 0,1 мВ, при минимальном — 1 мВ. Динамический диапазон изменения входных напряжений, в котором происходит компрессирование, составлял 50...60 дБ. Изменение выходного напряжения при этом не превышало 2 дБ. Постоянная времени компрессирования при увеличении или уменьшении уровня входного сигнала — 3 мс. Пикфактор выходного сигнала (отношение пикового напряжения к эффективному), измеренный за время около 5 с, соответствующее длительности фразы, составлял 6...8 дБ при пикфакторе речевого сигнала, снимаемого с микрофона, 15...25 дБ. Коэффициент нелинейных искажений на частоте 1 кГц не превышал 1,5%. Коэффициент шума был равен 6 дБ, максимальное выходное напряжение — 3 В (эфф.), максимальный ток в нагрузке компрессора — 50 мА. Полоса пропускания при неравномерности ±0,5 дБ составляла 0,3...3 кГц. Напряжение с частотой 50 Гц подавлялось на 30 дБ.

Эксплуатация данного компрессора в SSB-трансивере подтвердила его эффективность при проведении ряда DX связей в неблагоприятных условиях прохождения радиоволн.

г. Киев

О ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРАХ

СТРОЧНАЯ РАЗВЕРТКА— НЕИСПРАВНОСТИ И РЕГУЛИРОВКА

С. СОТНИКОВ

Почти все возможные неисправности блока строчной развертки телевизоров УЛПЦТ-59-II (рис. 1) и УЛПЦТ-61-II-10/11 (рис. 2) можно условно разделить на три группы в зависимости от их влияния на изображение. К первой из них следует отнести неисправности, из-за которых отсутствует свечение экрана; ко второй — неисправности, вызывающие искажение растра, а также нарушение фокусировки, сведения лучей и баланса белого; к третьей — неисправности, приводящие к искажениям изображения, характеризуемым нарушением синхронизации по горизонтали.

Поиск неисправностей первой группы (при которых отсутствует свечение экрана) начинают с осмотра деталей блока строчной развертки. В результате при выключенном телевизоре можно обнаружить сгоревшие резисторы, оплавившуюся и сгоревшую изоляцию деталей и печатной платы, неплотное подключение разъемов или анодных колпачков ламп и кинескопа, а при включенном — отсутствие накала, перегрев (покраснение) анодов ламп. Необходимо помнить, что свечение экрана может отсутствовать из-за неисправностей в яркостном или цветоразностных видеоусилителях блока цветности, при которых между модуляторами и катодами кинескопа могут появиться большие закрывающие его напряжения.

После осмотра измеряют напряжения на электродах кинескопа, поступающие из блока строчной развертки. Если на ускоряющих электродах имеются напряжения 250...750 В, то выходной каскад строчной развертки исправен и нужно проверить выпрямители, питающие фокусирующий электрод и анод кинескопа, на элементах *Д1* платы *4*, *Д6*, *Л5* на рис. 1 (*Э1*) — здесь и далее в скобках указаны элементы по схеме на рис. 2, если они не рассматриваются особо.

Напряжения на указанных электродах кинескопа измеряют киловольтметром с пределом измерения 30 кВ. В качестве его можно использовать авометры АВО-5 и Ц4341 с пределом измерения 60 мкА и добавочными резисторами сопротивлением 500 МОм. Их можно составить из восьми последовательно включенных резисторов КЭВ, из которых семь — сопротивлением 68 МОм, а один резистор — 24 МОм. Добавочные резисторы тщательно изолируют, надевая на них несколько ПВХ трубок разного диаметра. При измерении необходимо соблюдать меры предосторожности, главная из которых — подключать приборы лишь при выключенном телевизоре.

Напряжения на ускоряющих электродах кинескопа в телевизорах УЛПЦТ-61-II-10/11 (рис. 2) могут отсутствовать из-за неисправности выпрямителя на диоде *Д11*. В этом случае об исправности выходного каскада строчной развертки можно судить, измерив напряжение на конденсаторе *С29* (оно должно быть около 900 В).

Затем проверяют напряжения на анодах и экранной сетке лампы *Л1* (обеих моделей телевизоров), а также напряжений на экранной сетке лампы *Л3* (*Л2*) и на аноде демпферного диода *Л4* (*Д4*).

Свечение экрана может отсутствовать из-за межвитковых замыканий в высоковольтной обмотке *15-16* трансформатора *Тр1*. При этом напряжение на выходе выпрямителя на кенотроне *Л5* может уменьшиться до 10...15 кВ, а обмотка *15-16* после 20...30 мин работы телевизора может сильно греться. Перегрев этой обмотки обнаруживается на ощупь после выключения телевизора.

При исправном выходном каскаде причиной погасания экрана могут быть неисправности в задающем генераторе на лампе *Л1*. В его исправности можно убедиться, измеряя отрицательное напряжение, образующееся на управляющей сетке лампы *Л3* (*Л2*) под действием пилообразного импульсного напряжения, поступающего из задающего генератора. Предварительно необходимо нейтрализовать действие устройства защиты этих ламп от перегрузки при неисправностях, возникающих в выходном каскаде, и при срыве колебаний задающего генератора. Для этого на время измерения замыкают точку соединения резисторов *R6* и *R15* платы *4* (*R28*, *R29*) с общим проводом. Если отрицательное напряжение на управляющей сетке лампы *Л3* (*Л2*) будет не менее 50 В, то задающий генератор исправен. Следует помнить, что отрицательное напряжение на управляющей сетке лампы выходного каскада может отсутствовать из-за обрыва или сгорания резисторов *R24*, а также *R3*, *R11*—*R13* платы *4* (*R39*) в катодной цепи.

Неисправности второй группы (вызывающие искажение растра, а также

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1979, № 8; 1980 №№ 2,4,7.

нарушение фокусировки, сведения лучей и баланса белого) могут быть вызваны неполадками в устройствах стабилизации высокого напряжения и динамического режима выходного каскада или их неправильной настройкой.

В стабилизаторах высокого напряжения и динамического режима неисправности могут возникнуть из-за выхода из строя триода *Л6*, пробоя конденсаторов *C45*, *C46*, *C48*, *C19*, а также *C4*, *C6* платы *4* (*C22*, *C28*, *C30*), обрыва или сгорания резисторов *R59*, *R61*, *R63*, *R19*, *R21*, *R22*, *R16*, а также

со стабильной отсечкой, определяемой рабочим напряжением варистора. Конденсатор *C19* (*C28*) заряжается через варистор вершинами импульсов, поступающих с выходного трансформатора. Их амплитуда значительно изменяется при колебаниях выходной мощности каскада. Образующееся на конденсаторе *C19* (*C28*) отрицательное напряжение через резисторы *R21*, *R22* (*R27*) воздействует на управляющую сетку лампы *Л3* (*Л2*), что позволяет эффективно стабилизировать мощность колебаний выходного каскада. Конденсатор *C3* платы *4* (*C24*, *C25*)

жим работы варистора, а резистором *R16* — значение импульсного напряжения, приложенного к варистору. Следовательно, ими также можно изменять мощность колебаний в выходном каскаде и амплитуду импульсных напряжений и отклоняющего тока.

Помня об указанных особенностях, настраивать устройства стабилизации высокого напряжения и режима выходного каскада в телевизорах УЛПЦТ-59-II-1/2 (рис. 1) лучше в следующей последовательности. Сначала при выключенных лучах подстроечным резистором *R63* устанавливают

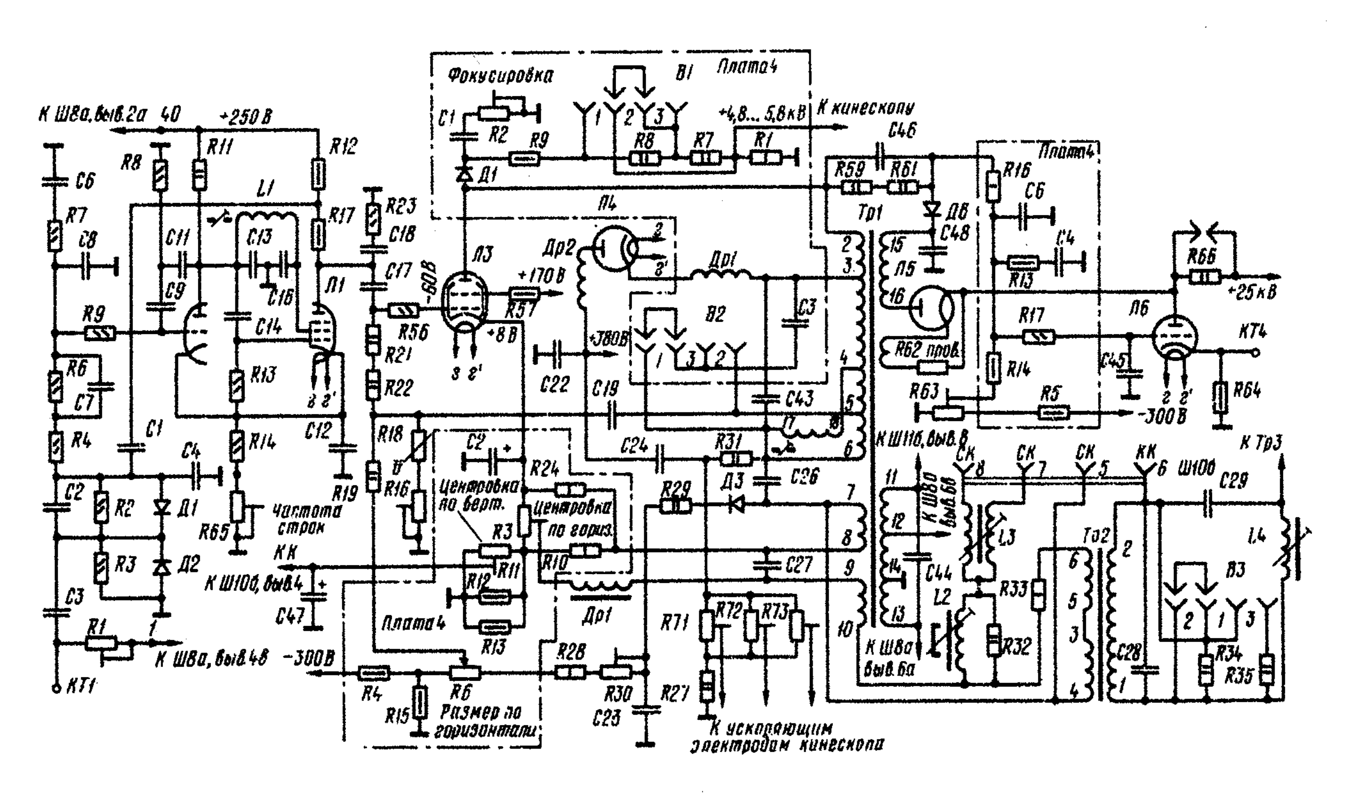


Рис. 1

Р14, *Р16*, *Р17*, *Р5* платы *4* (*R27*—*R29*, *R32*, *R35*, *R38*) и варистора *R18* (*R48*).

Для правильной настройки устройств стабилизации необходимо знать особенности их работы. Так, стабилизирующий триод *Л6* (рис. 1) работает почти так же, как газонаполненный или кремниевый стабилитрон, с той лишь разницей, что значение стабилизируемого напряжения можно изменять, регулируя напряжение на его управляющей сетке резистором *R63*.

В устройстве стабилизации динамического режима выходного каскада варистор *R18* (*R48*) работает как выпрямитель импульсного напряжения

переключателем *B2* можно по-разному подключать к анодной обмотке трансформатора *Тр1* и изменять этим импульсное напряжение на всех обмотках. Если его уменьшать, то устройство стабилизации на варисторе *R18* (*R48*) стремится поддержать амплитуду импульсного напряжения неизменной. За счет этого увеличивается мощность колебаний в выходном каскаде и размах тока в строчных катушках отклоняющей системы. Таким образом, переключателем *B2* можно ступенчато изменять размер изображения по горизонтали. Подстроечным резистором *R6* платы *4* (*R32*) устанавливают ре-

напряжение на аноде кинескопа в пределах 25...27,5 кВ. Если оно значительно меньше требуемого и к тому же не изменяется, то триод *Л6* закрыт и для его открывания нужно повысить напряжение, поступающее на анод кенотрона *Л5*. Это можно сделать, увеличив мощность колебаний в выходном каскаде подстроечным резистором *R16*, а также *R6* платы *4*. Падение напряжения на резисторе *R64*, т. е. в контрольной точке *KT4*, должно быть в интервале 1...1,2 В, что соответствует току через стабилизирующий триод 1...1,2 мА. И наконец, при небольшой яркости свечения экрана проверяют размер

изображения по горизонтали. Если он больше или меньше требуемого (7...7,5 квадратов таблицы 0249), то его корректируют переключателем *В2*. После этого снова измеряют напряжение на аноде кинескопа и ток через стабилизирующий триод. При необходимости повторяют указанную настройку.

В телевизорах УЛПЦТ-61-II-10/11 (рис. 2) стабилизатора высокого напряжения нет. Однако благодаря относительно небольшому внутреннему сопротивлению умножителя напряжения *Э1*, устройство стабилизации динамического режима на варисторе *R48* выполняет функцию и стабилизатора высокого напряжения. Напряжение на аноде кинескопа устанавливают подстроечным резистором *R32*, а размер растра по горизонтали — переключателем *В2*.

После установки высокого напряжения фокусируют зеленый или красный растр (без изображения), выключив два других. Перестановкой перемычки переключателя *В1* платы *4* (*В1*) и вращением движка подстроечного резистора *R2* платы *4* (*R43*) добиваются того, чтобы строки, образующие растр, были четко различимы. Пределы регулирования фокусировки в телевизорах УЛПЦТ-59-II можно расширить, подключив вывод конденсатора *С1* платы *4* к выводу движка резистора *R2* той же платы и переключив крайние выводы этого резистора к выводам *7* и *10* трансформатора *Тр1*. Максимального увеличения фокусирующего напряжения можно достичь, переставив перемычку переключателя *В1* платы *4* в положение *3*.

При настройке устройства защиты лампы *Л3* (рис. 1) от перегрузок, измеряют падение напряжения на резисторе *R15* платы *4*. В только что включенном телевизоре, пока катоды ламп не прогрелись, оно должно быть около —150 В. После прогрева катодов и при нормальной работе задающего генератора и выходного каскада подстроечным резистором *R30* добиваются того, чтобы падение напряжения на резисторе *R15* отсутствовало. При этом положительное напряжение, возникающее на выходе выпрямителя на диоде *Д3*, компенсирует отрицательное напряжение на этом резисторе. Из-за некоторых неисправностей в блоке строчной развертки положительное напряжение уменьшается или исчезает совсем, а отрицательное напряжение поступает на управляющую сетку лампы *Л3*, уменьшая ток через нее до безопасных значений.

Одна из неисправностей, которая может привести к перегрузке выходного каскада — межвитковое замыкание в строчных катушках отклоняющей системы. При этом размер растра по горизонтали значительно уменьшается и имеет трапециевидную форму. Такую же форму будет иметь растр при обрыве одной обмотки в строчной и симметрирующей — *L3* — катушках. Симметрирующая катушка служит для выравнивания ампер-витков строчных отклоняющих катушек, устранения трапециевидных искажений растра и улучшения сведения «зеленого» и «красного» лучей.

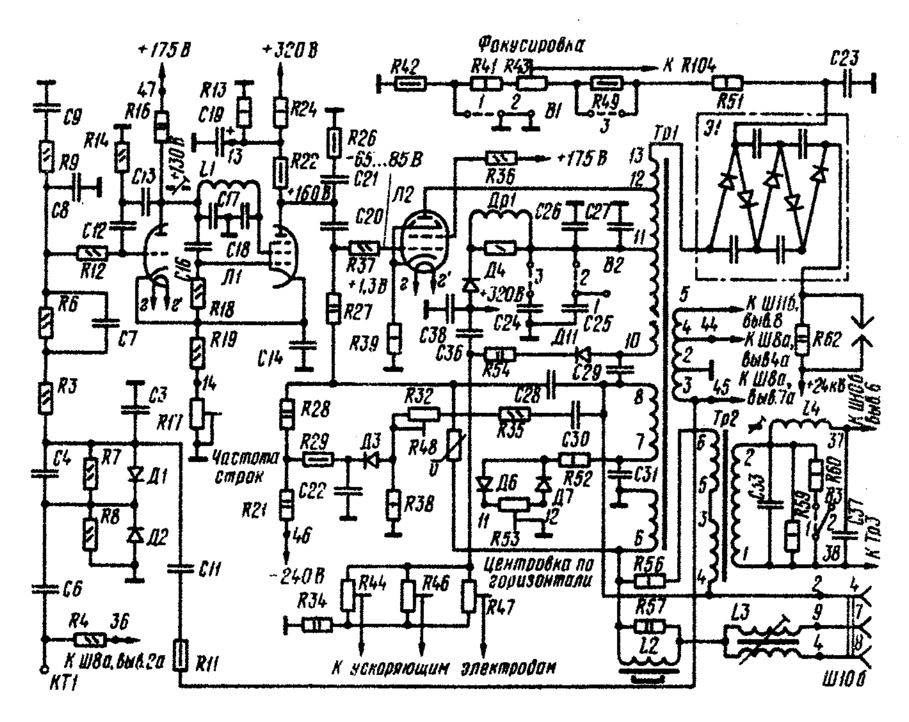


Рис. 2

Передвигая сердечник регулятора линейности *L2*, можно установить одинаковые размеры квадратов испытательной таблицы в левой и правой частях растра. При обрыве обмотки регулятора сгорает резистор *R32* (*R57*) и развертки по горизонтали не будет.

При обрыве обмотки *4-6* трансформатора *Тр2* или сгорании резистора *R33* (*R56*) растр имеет форму «подушки». Из-за межвитковых замыканий в трансформаторе *Тр2* резистор *R33* (*R56*) перегревается и размер растра по горизонтали значительно уменьшается.

Неисправности третьей группы (приводящие к искажениям изображения, характеризуемым нарушением синхронизации по горизонтали) могут происходить при выходе из строя деталей в устройстве АПЧ и Ф *R1*—*R4*, *R6*, *R7*, *С1*—*С4*, *С6*—*С8*, *Д1* и *Д2* (*R3*, *R4*, *R6*—*R9*, *R11*, *С3*, *С4*, *С6*—*С9*, *С11*, *Д1* и *Д2*), расстройке контура задающего генератора *L1С13С16* (*L1С17С18*), а также при ухудшении параметров лампы *Л1*.

Если изображение движется по горизонтали и его удается остановить лишь на мгновение, регулируя частоту строк переменным резистором *R65* (*R17*), то неисправность следует искать в устройстве АПЧиФ. Когда же изображение состоит из сдвинутых относительно друг друга полос и установить нормальное изображение указанными переменными резисторами не удается, причиной этого может быть расстройка контура задающего генератора. Контур настраивают при среднем положении движка переменного резистора *R65* (*R17*). Соединив контрольную точку *КТ1* с общим проводом, добиваются появления медленно движущегося изображения вращением сердечника катушки *L1*. Если получить медленно движущееся изображение не удается, а края изображения к тому же искривлены в виде синусоиды, то это происходит из-за ухудшения изоляции между нитью накала и катодом лампы *Л1* и модуляции напряжением накала вырабатываемого задающего генератором пилообразно-импульсного напряжения.

г. Москва

КОМНАТНАЯ АНТЕННА «СИГНАЛ 1-12»



В. ГУРГАЛЬ

В нашей стране выпускают несколько типов комнатных антенн, обеспечивающих прием телепередач в диапазоне метровых волн (1—12-й каналы) на небольшом расстоянии (до 20 км) от передающей станции. Они имеют полуволновые линейные вибраторы телескопической конструкции или укороченные петлевые вибраторы, расположенные веерообразно. Обычно такие антенны настраивают на необходимый канал, изменяя длину и положение вибраторов каждый раз после переключения селектора каналов. Это очень неудобно, и телезрители часто получают недостаточно качественное изображение.

Для устранения указанного недостатка разработана комнатная телевизионная антенна «Сигнал 1 — 12», не требующая никакой настройки во время эксплуатации.

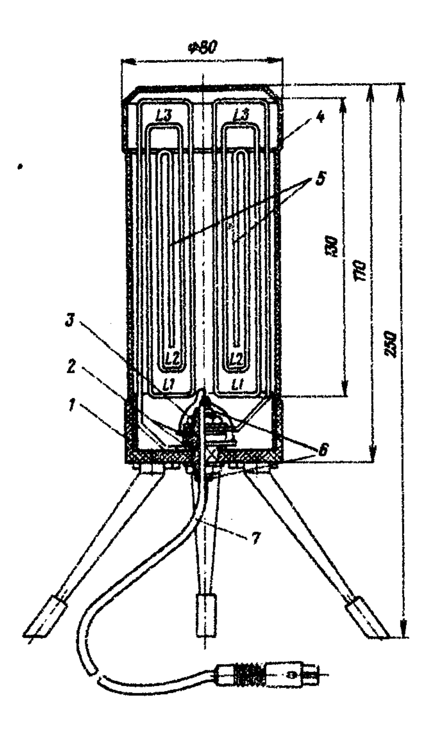
Лишь при первоначальной установке ее необходимо правильно разместить относительно направления на телецентр.

Антенна выполнена в виде электросветильника. Вариант ее конструкции изображен на рисунке в тексте. Кроме трех ножек, на основании *1* антенны изолирующей втулкой *3* (из полистирола, эбонита или др.) и гайками закреплены спиралеобразные решетки *5* и контактные шайбы *2*.

Решетки изготовлены из алюминиевой, медной или латунной полосы толщиной 2 мм, шириной 15...20 мм и длиной, равной половине длины средней волны диапазона (6-й канал), т. е. 840 мм. Каждая из решеток имеет по три витка, длины разверток которых, начиная с внутреннего, равны 190, 260 и 390 мм. Шаг спирали принят равным 10 мм — по вертикали и 5 мм — по горизонтали.

Нижняя (на рисунке) посадочная шейка изолирующей втулки, отверстия в левой решетке и в основании — квадратные. Это сделано для того, чтобы втулка и решетки произвольно не вращались при сборке и эксплуатации.

Для подключения антенны к телевизору служит коаксиальный кабель *7* с волновым сопротивлением 75 Ом (например, КПТА), длиной не менее 1,6 м. Кабель пропущен через втулку и закреплен обжимными пружинными кольцами *6*. Концы кабеля припаивают к выводам симметрирующе-согласующего трансформатора на кольцевых сердечниках из феррита (ССТФ). На рисунке ССТФ не показан, а концы кабеля припаяны к контактным шайбам. Об изготовлении и подключении ССТФ было рассказано в статье В. Кузнецова, В. Парамонова и А. Кукаева «Коллективные телевизионные антенны» («Радио», 1969, № 3, с. 26—29).



Антенные решетки закрывают абажуром *4*, вставив его в основание.

Внешний вид собранной и подключенной к телевизору антенны показан на 4-й с. обложки. Рассмотренный конструктивный вариант антенны со снятым абажуром представлен на фото 1 обложки. Указанные в этом варианте размеры решеток-вибраторов и их расположение не обязательны.

Решетки можно изготовить из фольгированного с двух сторон стеклотекстолита так, как на фото 2 обложки. Такая антенна обеспечивает качественный прием телепередач независимо от ее расположения относительно направления на телецентр.

Решетки можно выполнить и разместить по другому, например, так, как на фото 3 обложки. Антенны, выполненные по рис. 1 и 3, располагают так, чтобы плоскость, в которой лежат вибраторы, была перпендикулярна направлению на телецентр.

Антенна может быть оформлена самым различным образом за счет применения разнообразных абажуров. Их можно выполнить из цветного полиэтилена, капрона, стекла и других непрозрачных материалов с самым разным рисунком (см. фото 4 обложки). Можно изменить и конфигурацию основания.

Конструкцией антенны предусмотрено размещение ее как в стоячем, так и в подвесном положениях. Во втором случае ножки отвинчивают от основания антенны и привинчивают ее к дополнительному кронштейну, закрепляемому в удобном для приема месте (фото 5 обложки).

Для того чтобы антенна служила и ночником, в ней размещают 2—4 разноцветные лампочки, подведя к ним напряжение сети.

При изготовлении антенны для приема в другом диапазоне волн или части каналов в диапазоне ее необходимо обязательно настраивать, изменяя размеры решеток и определяя оптимальную длину разверток полосы и витков.

Для приема телепередач на бо́льшем расстоянии от телецентра рекомендуется в антенне смонтировать резистивный усилитель на одном транзисторе, например ГТ329Б. Усилитель можно питать от блока питания телевизора через коаксиальный кабель аналогично усилителю, рассмотренному в статье Н. Геншензы, В. Коломийца и Н. Савенко «Антенный усилитель с дистанционной подстройкой» («Радио», 1975, № 4, с. 15, 16). Для контроля работы усилителя на основании устанавливают лампочку, подключенную к концам коаксиального кабеля. Отверстие, за которым находится лампочка, закрывают колпачком из цветной прозрачной пластмассы.

г. Львов



ХУДОЖЕСТВЕННОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ РАДИОАППАРАТУРЫ

С. ПЕТРОВ, Ю. СОМОВ

«...Хотелось бы видеть на страницах журнала статьи о внешнем оформлении радиоаппаратуры.»

Из письма читателя Шпенкова А. М. (Москва)

Современный радиоаппарат представляет собой, как известно, сложную композицию радиоэлементов. Мастерство, искусство конструктора определяется оригинальностью схемных решений, умением получить от созданного устройства желаемые параметры. Однако в наши дни этого уже недостаточно. В большинстве случаев разработка схемы, монтаж и настройка радиоэлектронного устройства выступают всего лишь необходимыми, но недостаточными компонентами творческого процесса. Конечной же целью должно быть создание законченного изделия, доступного и понятного для восприятия, т. е. воплощенного в определенную форму. Вот здесь-то и возникают порой почти непреодолимые трудности, о чем свидетельствуют, в частности, многие технически оригинальные и интересные разработки, демонстрируемые на радиолюбительских выставках.

Отдавая должное первичности функционального содержания, мы хотим на конкретных примерах показать, каким образом достигается единство формы и содержания радиоэлектронного устройства. Для нас радиолюбитель-конструктор — творец нового, потенциальный высококвалифицированный работник промышленности. В его лице мы видим энтузиаста, которому в процессе создания задуманного приходится быть не только схемотехником и конструктором, но и технологом, и монтажником, и регулировщиком и, наконец, художником-конструктором (дизайнером).

Дизайн можно определить как единство науки и техники в упорядочении предметной среды художественным конструированием. Он призван поднять качество промышленной продукции, рассчитанной на непосредственное потребление человеком. В наши дни дизайн выступает фактором качества и конкурентоспособности продукта.

Заметим, что оригинальность формы (конечно, если она рациональна) уже сама по себе сегодня предмет забот дизайнера и является объектом патентной защиты. Все существенно полезные свойства изделия, «потребляемые» человеком, называются потребительскими. Художественное конструирование более всего связано с обеспечением эргономических и эстетических свойств.



Рис. 1

Во всем мире отмечается все возрастающее психологическое значение красоты прибора. Никакие самые высокие электрические показатели уже не могут обеспечить устойчивого спроса на изделие, если его форма не совершенна: некрасивое изделие ассоциируется с плохим вообще, по всем показателям. Еще, казалось бы, совсем недавно почти никто не обращал внимания на особенности отделки телевизора, радиоприемника или магнитофона, а сегодня потребитель нередко разбирается во многих ее тонкостях и даже, как говорят дизайнеры, в ее нюансных проявлениях.

Как же подходить к оценке эстетических качеств радиоэлектронной аппаратуры? Чем руководствоваться при оценке того или иного решения?

Прежде всего не следует исходить из чисто субъективных впечатлений. Все суждения о форме прибора, о ее достоинствах или недостатках должны быть аргументированными. Бездоказательные заключения «мне нравится» или «мне не нравится» следует исключить. Ведь речь идет прежде всего об утилитарной вещи с определенной функцией, а форма зависит не только от нее, но в известной мере и от конструкции, которая к тому же должна быть технологичной. Кроме того, все, что связано с композицией прибора, тоже полностью поддается анализу и оценке, если уметь разбираться в закономерностях композиции. Таким образом и при разработке нового прибора, и при эстетической оценке готового изделия мы имеем абсолютно надежную опору для аргументированной оценки.

Художественно - конструкторский анализ должен сопутствовать всему процессу проектирования, всем его этапам. Только в этом случае он поможет вовремя избежать ошибок. Но он столь же эффективен и при оценке готовых изделий, ибо позволяет строить стратегию их модернизации в будущем, загодя готовиться к существенным улучшениям.

Мы не будем пытаться дать полный анализ внешнего вида, формы, конструкции, графики какого-либо одного конкретного изделия, так как его просто может не оказаться под рукой у читателя. В рамках этой статьи рассмотрим лишь некоторые принципы

художественно-конструкторского анализа, предоставив читателям самим проверить их применительно к имеющимся у них изделиям или к создаваемым конструкциям.

Существует несколько приемов художественно-конструкторского анализа изделия. По нашему мнению, наиболее доступным и понятным из них является прием, основанный на последовательном анализе свойств объекта в игровой ситуации, имитирующей последовательность взаимодействия с ним потребителя в естественной (наиболее вероятной) среде.

Предположим, что мы начинаем осваивать носимый магнитофон, фиксируя достоинства и недостатки его формы и конструкции, в том числе и с точки зрения их восприятия. Начнем с подготовки аппарата к работе. Носимый магнитофон рассчитан на работу от автономного источника питания, поэтому в любых условиях (дома, в походе или поездке) может понадобиться установить или сменить в нем батарею питания. Для этого магнитофон (по крайней мере, большинство носимых моделей) необходимо перевернуть панелью управления вниз и положить на какую-либо плоскую поверхность.

Посмотрим, какими элементами конструкции и как он соприкасается с этой поверхностью? По-видимому, контакт с ней органов управления, имеющих, как правило, небольшую площадь, крайне нежелателен, так как на них будет приходиться вся нагрузка, вызванная перезарядкой батареи питания. Такие точечные контакты неудовлетворительны и для поверхности — они могут привести к ее повреждению и во всяком случае связаны с неприятными ощущениями. Как видим, первая же операция разыгрываемой нами игровой ситуации позволяет выявить некоторые критерии оценки формы и конструкции, которые следует учитывать при разработке подобного изделия.

Попробуем открыть крышку отсека питания, обратив вначале внимание на наличие и достаточность информации о том, как это делать. Открывая крышку, фиксируйте каждое движение рук и магнитофона, оцените усилия, которые для этого необходимо приложить. Не возникают ли перекосы или заклинивания крышки, чрезмерные нагрузки на нее или элементы этого узла (замок, направляющие и т. п.)? Операцию снятия и установки крышки на место выполните несколько раз. Обратите внимание на то, как при этом ведут себя элементы батареи питания. Не рассыпаются ли они при вскрытии отсека или при попытке вынуть их оттуда, предусмотрены ли какие-либо элементы конструкции, облегчающие извлечение элементов из отсека?

Проанализируем теперь операцию установки батареи: достаточна ли информация о полярности элементов, удобно ли их вставлять, не возникают ли при этом ситуации, связанные с нервозностью, болевыми ощущениями и т. д.? Проделав то же самое с несколькими подобными изделиями, можно не только оценить, какое из них лучше по данному параметру, но и избежать ошибок при создании новых конструкций.

Многие носимые аппараты, в том числе и бытовые магнитофоны, нередко рассчитаны на питание не только от внутренней (встроенной) батареи, но и от сети. Проиграем эту возможность. Оценим удобство подключения магнитофона к сети: что для этого надо сделать? Куда и как убирается сетевой шнур при работе от внутреннего источника, а если сетевой блок питания выносной, предусмотрена ли возможность транспортировки его в комплекте с аппаратом? Как он сочетается с магнитофоном по форме, цвету, куда и как укладывается для транспортировки, где и как хранится, когда им не пользуются?

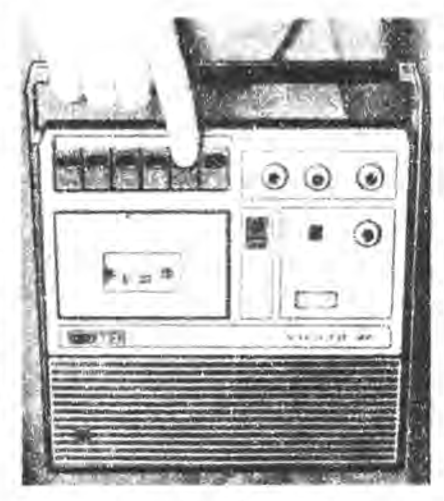


Рис. 2

Можно спросить: а какое отношение имеет сказанное к художественному конструированию, к дизайну? Ответ: самое непосредственное, так как влияет не просто на наше отношение к изделию, но и на его форму, конструкцию, компоновку. Выработка обоснованных решений, обеспечивающих удобство подготовки аппарата к работе — первый шаг к успешному, системному подходу к художественному конструированию.

Подобным же образом проделаем последовательно все операции, характерные при эксплуатации носимого магнитофона. Для начала попробуем его поносить. В полной ли мере отвечает своему назначению ручка переноски? Удобна ли она? Допускает ли возможность управления магнитофоном на ходу? Продемонстрируем это на примере магнитофонов «Легенда-404» и «Весна-202». Нетрудно заметить, что ручка первого из них (рис. 1) недостаточно жесткая, чтобы позволить управлять магнитофоном на ходу, в то время как ручка второго магнитофона вполне отвечает этому требованию (рис. 2). Можно говорить о том, что ручка «Легенды-404» дешевле и проще ручки «Весны-202», однако задача художника-конструктора в том и состоит, чтобы, отметив те или иные неудобства в обращении с прибором в игровой ситуации, найти удобное и вместе с тем экономичное решение.

Попробуем далее подключить к магнитофону различные источники сигнала, включить и выключить режимы записи, воспроизведения, перемотки ленты вперед и назад, регулировать громкость и тембр, уровень записи и т. д. Все ли операции в достаточной степени удобны? В любой ли последовательности? Не возникает ли при выполнении некоторых из них чувства неудовлетворенности, неприятных ощущений? Конечно, количество выявленных неудобств будет зависеть от вашей квалификации и опыта. Для развития в себе требуемых навыков необходимо при пользовании радиоаппаратурой научиться чутко реагировать на все неестественные позы, нелогичные, затрудненные действия, избыточные напряжения внимания и мышц и другие факторы, которые в совокупности характеризуют недостаточную комфортность изделия в эксплуатации. Рекомендуем читателям попробовать самим разработать программы последовательных операций по обращению с разными изделиями и проверить их на имеющихся в распоряжении аппаратах.

Обратимся теперь к внешнему виду изделия. Здесь мы порой подсознательно отдаем предпочтение изделию, которое более всего ассоциируется в нашем представлении с современностью. Это достаточно емкое понятие, включающее в себя форму и пропорции изделия, материал, из которого выполнены корпус, панель управления и другие элементы, фактура их поверхности; стиль оформления надписей (их расположение, размеры и форма шрифта, способ его нанесения и т. д.); форма и отделка элементов управления и индикации и т. п. Все перечисленные элементы, многократно виденные нами на выставках, в проспектах и т. д., создают некоторый обобщенный образ современного изделия (в данном случае носимого магнитофона), т. е. такого аппарата, в котором наилучшим образом, гармонично объединены в единое целое

черты, характеризующие современную конструкцию.

В рамках журнальной статьи невозможно рассказать обо всех этапах достаточно кропотливого процесса объективной художественно-конструкторской оценки современного изделия. Мы только стремимся показать, что это возможно и необходимо, если по-настоящему хотеть научиться создавать подлинно прекрасные приборы.

Рассмотрим в заключение еще один очень важный, но и наиболее трудный аспект объективной оценки эстетических свойств изделия, который, правда, требует специальных знаний по композиции, формообразованию и другим свойствам, лежащим в основе эстетической оценки.

Нередко конструктор, стремясь придать разрабатываемому аппарату нетрадиционный вид, уходит от привычных прямоугольных форм. В подобных случаях надо быть особенно внимательным к детальной проработке формы и композиции, иначе готовый аппарат будет плохо смотреться. Мы ограничимся одним таким примером, по нашему мнению, достаточно наглядным. Рассмотрим построение корпуса носимого магнитофона «Спутник-403» (рис. 3).

Прежде всего отметим, что здесь имеются весьма скрытые, на первый взгляд, а потому трудно обнаруживаемые нарушения закономерного строения формы корпуса. Мало посвященный в тонкости композиции человек вначале может и не придать этому особого значения. Однако в совокупности именно от такого рода нарушений форма теряет завершенность, элегантность, изящество, становится примитивной. Поэтому конструктору исключительно важно уметь разбираться во всех этих сложных закономерностях.

Возьмите магнитофон в руки, немного подвигайте его на столе. Посмотрите спереди на всю боковину, на то, как она примыкает к лицевой панели, и вы заметите, что на участке от точки *2* до точки *6* (рис. 4) боковина как-то выступает из вертикальной плоскости. Зрительно кажется, что на всем этом участке боковина как бы выпячена наружу от основных формообразующих линий *1—4* и *7—5*.

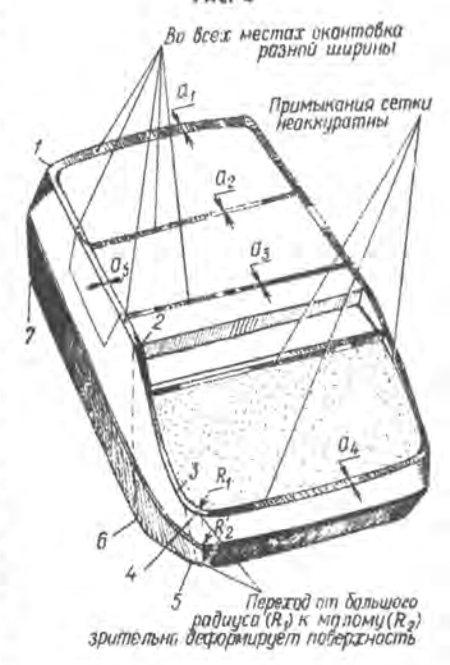
Не лучше воспринимается и пластмассовая окантовка панели на этом участке и далее по всему периметру. Именно контур композиции — движение окантовки вниз и затем по горизонтали — не проработан в системе закономерных переходов. В подобных случаях весьма существенны не только сопряжения участков контура, но и визуальные поправки, которые могут снять возникающие искажения и зрительные деформации. Или, например, место изгиба окантовочной полоски спереди. Здесь особенно заметна зрительно крайне неприятная деформация. Вообще, создается впечатление, что весь поворот корпуса не промоделирован как следует. Не смотрится? Да! Но шаг за шагом давайте разберемся теперь,— почему?

Как уже говорилось, в данном случае нарушен целый ряд закономерностей строения формы. Для эстетического качества подобных приборов



Рис. 3

Рис. 4



исключительно важна нюансировка и всей формы, и каждой детали. Как это сделано здесь? Окантовка панели все время меняет свою ширину, что абсолютно недопустимо, так как приводит к огрублению формы (допуск здесь может быть только минимальным). Местами окантовка чуть поднята над металлическими деталями панели, а местами выполнена заподлицо с ними, местами примыкание плотное, а местами образовались темные щели, к тому же неровные. А это совсем не пустяки.

У корпуса магнитофона есть сопряжения передней и задней стенок, но выполнены они абсолютно в разных принципах. Бортик позади явно уширен, а бортик спереди такого уширения не имеет. Но особенно слабо с позиций художественного конструирования решено членение рабочей панели, где композиция особенно существенна — ведь она должна подчеркнуть, выявить всю информационную сущность. Нужно было отыскать пропорции панели. Здесь же все членения поперек панели сделаны без учета всего этого. В результате главная часть всего прибора — его панель управления — утратила свою целостность (как говорят дизайнеры-профессионалы, форма «разбита»). Посмотрите только на главную рабочую зону. Создается впечатление, что ручки управления размещены здесь случайно. Плохо выполнена и вся линия примыкания решетки громкоговорителя к пластмассовой окантовке.

Еще один пример: часть поверхности корпуса отделана «под шагрень». В принципе, это не плохо, так как позволяет в свето - теневой структуре выделить те или иные части. Но делать это следует четко, а главное — с полным пониманием самой задачи — «облагораживания» пластмассовой поверхности. Здесь же «шагрень» на верхней части корпуса слишком мелка, слабо выявлена, а на нижней — и вовсе анемична: неясно, есть она или ее нет.

Как видим, создание действительно современного радиотехнического изделия требует от конструктора много больше, чем просто уметь разработать аппарат с заданными техническими характеристиками. Современным может быть только изделие, наилучшим образом отвечающее требованиям удобства обращения с ним, грамотно проработанное с точки зрения формы и композиции, а также других элементов технической эстетики.

Более подробно о художественном конструировании можно прочитать в специальной литературе, список которой приведен в конце статьи. С практическими же приемами художественного конструирования на примере разработки усилителя звуковой частоты бытового радиокомплекса читатели смогут познакомиться в следующей статье.

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

Перламов Р. Г. **Основы художественного конструирования радио- и электронной аппаратуры.** М., «Советское радио», 1967.

Сомов Ю. С. **Художественное конструирование промышленных изделий.** М., «Машиностроение», 1967.

Сомов Ю. С. **Композиция в технике.** М., «Машиностроение», 1972.

Экран для светодинамической установки

Экранное устройство с большой полезной поверхностью и хорошим светорассеянием можно изготовить из вышедших из строя люминесцентных ламп. Лампы подбирают такие, у которых слой люминофора на внутренней поверхности трубки не имеет повреждений и потемневших участков. Цоколи с обоих концов обрезают. Это лучше всего сделать алмазом, но можно и известным любительским способом при помощи толстой нитки. Ее обматывают вокруг трубки в 2—3 витка на месте отреза, пропитывают керосином и поджигают. В это время трубку нужно держать горизонтально и равномерно вращать вокруг продольной оси. Когда горение прекратится, трубку нагретым концом быстро опускают в холодную воду. При этом в месте разогрева образуется кольцевая трещина и конец трубки с цоколем легко отламывается.

Внутрь трубки осторожно, чтобы не повредить люминофор, вставляют гирлянду миниатюрных ламп, окрашенных и распаянных соответствующим образом. Лампы можно укрепить на картонной или текстолитовой планке, оклеенной фольгой для лучшего отражения света. Необходимое число трубок устанавливают плотно в ряд и закрепляют в деревянной раме. Трубки в раме можно располагать как горизонтально, так и вертикально.

Р. ГАЙНУТДИНОВ

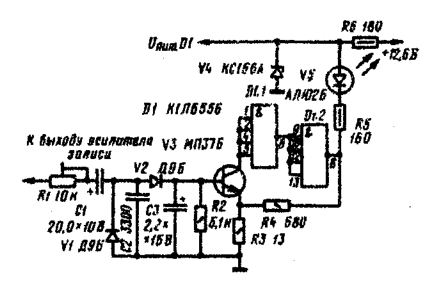
г. Казань

Примечание редакции. При работе с люминесцентными лампами необходимо иметь в виду, что в состав люминофора входят вредные для организма вещества, а в колбе находятся ядовитые пары ртути. Поэтому все работы с лампами следует проводить в хорошо проветриваемом помещении или на открытом воздухе. После введения гирлянд внутрь трубок их концы следует заклеить плотной тканью.

Пиковый индикатор для магнитофона

Стремление избавиться от больших искажений, возникающих при нерегистрируемых обычными индикаторами кратковременных превышениях уровня записи, привело к тому, что в высококачественных магнитофонах, наряду с ними, стали применять и так называемые пиковые индикаторы. Принципиальная схема одного из возможных вариантов такого устройства показана на рисунке. Его можно встроить в любой транзисторный магнитофон, питаемый от источника напряжением 12...13 В.

Индикатор состоит из выпрямителя контролируемого сигнала (диоды *V1*, *V2*), порогового устройства на транзисторе *V3* и двух инверторах микросхемы *D1* и собственно индикатора — светодиода *V5*. При увеличении выпрямленного напряжения сигнала до 0,3...0,4 В транзистор *V3* открывается, элементы *D1.1* и *D1.2* переходят соответственно в состояния логических 1 и 0 и светодиод *V5* начинает светиться. Порог срабатывания регулируют подстроечным резистором *R1*. Питается устройство через стабилизатор напряжения на стабилитроне *V4*, к которому при необходимости можно подключить и еще один такой индикатор.



Вместо указанных на схеме в индикаторе можно использовать любой маломощный германиевый транзистор со статическим коэффициентом передачи тока $h_{21э} \geq 20$ и соответствующую микросхему серии К133. Для снижения потребляемой мощности можно рекомендовать увеличить сопротивление резистора *R5* до 240...300 Ом, заменив одновременно микросхему К1ЛБ556 на К1ЛБ553, однако яркость свечения светодиода в этом случае уменьшится.

Устройство нетрудно превратить в индикатор среднего уровня: достаточно увеличить емкость конденсатора *C3* до 20...30 мкФ. При налаживании магнитофона с таким индикатором необходимо найти максимальный для используемой ленты уровень записи сигнала частотой 400 Гц, а затем подбором сопротивления резистора *R1* установить порог зажигания светодиода на 3 дБ ниже найденного значения.

В. РОГАНОВ

г. Москва

Примечание редакции. Подключение описанного в заметке В. Роганова устройства непосредственно к выходу усилителя записи может привести к увеличению нелинейных искажений в записываемом сигнале (см. примечание редакции к статье С. Бать и др. Динамический шумоподавитель. — «Радио», 1979, № 8, с. 41). Чтобы этого не случилось, рекомендуем подключать индикатор через эмиттерный повторитель.

Настройка громкоговорителя-фазоинвертора

Акустическое оформление своих громкоговорителей радиолюбители чаще всего выполняют в виде фазоинвертора. При этом в качестве туннеля обычно используются трубы круглого сечения, вставляемые с трением в отверстие в ящике и закрепляемые после настройки клеем. Настройка такого фазоинвертора сводится к последовательному укорочению трубы, начальная длина которой берется с некоторым запасом. Этот процесс достаточно трудоемок, так как после каждого изменения длины туннеля необходимо восстанавливать герметичность громкоговорителя.

Определить требуемую длину трубы фазоинвертора можно быстрее и проще, если на время настройки ее установить не внутри, а снаружи ящика. Изменением резонансной частоты за счет увеличения объема воздуха в громкоговорителе на величину ΔV, как правило, можно пренебречь, так как диаметр трубы редко превышает 50...60, а длина — 150...200 мм. Действительно, из зависимости, связывающей объем ящика фазоинвертора с его резонансной частотой (см. книгу Эфрусси М. М. «Громкоговорители и их применение». М., «Энергия», 1976, МРБ, вып. 919, с. 77), следует, что резонансная частота фазоинвертора $f_ф$ обратно пропорциональна корню квадратному из объема ящика. При изменении этого объема на величину ΔV резонансная частота $f_ф$ смещается на величину $\Delta f_ф$, равную:

$$\Delta f_ф = f'_ф - f_ф = C/\sqrt{V+\Delta V} - C/\sqrt{V} = -f_ф(1 - 1/\sqrt{1+\Delta V/V}),$$

где C — некоторая константа, а $f'_ф$ — значение частоты настройки при выносе туннеля наружу. При малых значениях отношения $\Delta V/V$ полученное выражение для Δf можно упростить: $\Delta f \approx -f_ф \Delta V/(2V)$.

Проиллюстрируем сказанное примером. Пусть частота настройки фазоинвертора $f_ф = 35$ Гц, а размеры туннеля — внутренний диаметр и длина — соответственно равны 50 и 200 мм. При толщине стенок трубы 2 мм увеличение объема $\Delta V = 0,46$ л, а это снижает резонансную частоту фазоинвертора на величину $\Delta f_ф = -0,4$ Гц. Этот результат хорошо подтверждается экспериментом.

Вывод о слабой зависимости частоты настройки фазоинвертора от объема вытесняемого туннелем воздуха является достаточно общим, так как обычно он не превышает 3...5% от объема ящика. Если же необходимо учесть изменение резонансной частоты из-за выноса туннеля наружу, то настраивать фазоинвертор следует на частоту $f'_ф = f_ф + \Delta f_ф$, предварительно определив расстройку по приведенной формуле.

Г. СТЕПАНОВ

г. Москва



АКТИВНЫЙ LC-ФИЛЬТР

Л. КОРОЛЕВ

Управляемый активный LC-фильтр, описание которого предлагается вниманию читателей журнала, использован автором как составная часть «Шумофона» — электронного музыкального инструмента, служащего для получения различных звукошумовых эффектов: унисонного звучания на высоких регистрах, эффекта «поющий ветер» и др. Заметим, что звукошумом принято называть такой шум, в котором еще различимы на слух (хотя бы и не точно) полутоновые высотные интервалы.

Вместе с этим описанное схемотехническое решение может оказаться интересным и радиолюбителям, интересующимся другими областями радиоэлектроники. Так, например, фильтр может быть использован в радиоприемной аппаратуре при приеме телеграфных сигналов в условиях сильных помех, в измерительной технике. Устройство применимо и как основа для разработки блока управляемого напряжением фильтра электронного музыкального синтезатора.

Это устройство предназначено для ЭМИ «Шумофон» и представляет собой двузвенный активный *LC*-фильтр НЧ с регулируемой полосой пропускания и автоматической регулировкой уровня выходного сигнала. Средняя частота фильтра — 12 кГц, а его полосу пропускания можно дистанционно изменять в пределах 8...200 Гц. Получить еще более широкую полосу пропускания не трудно. Сужение же полосы потребует либо понижения частоты настройки, либо увеличения числа звеньев фильтра. Последнее позволяет повысить селективность сквозной характеристики вплоть до предельной — кривой Гаусса (при четырех и более последовательных звеньях с настройкой каждого на одну частоту).

Принципиальная схема фильтра приведена на рис. 1. Для ЭМИ «Шумофон» требуется амплитудночастотная характеристика, образованная, по крайней мере, двумя включенными последовательно одиночными контурами. Вот почему в фильтре использованы два одинаковых звена, соединенных последовательно (показано полностью только одно).

Каждое звено содержит два каскада: регенеративный усилитель на транзисторе *V3* и эмиттерный повторитель на транзисторе *V1*. Повторитель необходим для стабильной работы устройства в целом. Полоса пропускания звена зависит от сопротивления резистора *R4* и дифференциального сопротивления кремниевого диода *V2*, смещенного в прямом направлении. При уменьшении этого сопротивления полоса пропускания звена увеличивается. Дифференциальное сопротивление диода можно изменять дистанционно, подачей на него через резистор *R5* управляющего напряжения. Резистор *R4* определяет минимальную полосу пропускания и предохраняет фильтр от самовозбуждения при закрытом диоде *V2*, когда управляющее напряжение на нем близко к нулю.

Коэффициент передачи такого фильтра зависит от ширины полосы пропускания. Для однозвенного фильтра при синусоидальном сигнале коэффициент передачи примерно обратно пропорционален полосе пропускания. В двузвенном фильтре эта зависимость выражена еще сильнее. Например, при десятикратном расширении полосы пропускания коэффициент передачи уменьшается практически в 30—40 раз. Очевидно, что в подобном активном фильтре требуется автоматическое регулирование уровня сигнала.

Для этого на выходе устройства имеется делитель напряжения, который образует резистор *R18* и полевой транзистор *V8*. Управляющее напряжение (часть того, что используют для регулировки полосы пропускания фильтра) подают на исток полевого транзистора *V8* через резистор *R26* с нагрузки эмиттерного повторителя на транзисторе *V11*. Такой делитель обеспечивает практически неизменные коэффициенты передачи устройства в целом при регулировке полосы пропускания в широких пределах. Эмиттерные повторители на транзисторах *V7* и *V9* необходимы для нормальной работы делителя, причем для реализации требуемых пределов регулировки второй из них должен иметь относительно высокое входное сопротивление. По этой же причине входное сопротивление каскада, подключаемого к выходу устройства, должно быть не менее 5 кОм.

Интегрирующая цепь *C14R29* улучшает устойчивость работы устройства и устраняет возможные наводки, которые могут возникнуть в случае применения длинных соединительных проводов от регулятора *R30*. В описываемом устройстве применительно к «Шумофону» цепь *C14R29* является необходимым элементом — фильтром частотного детектора в общей замкнутой цепи автоматического регулирования полосы и уровня звукошума. Диод *V10* служит для термокомпенсации изменения характеристик диодов в фильтре.

Сквозные частотные характеристики фильтра при различных значениях управляющего напряжения приведены на рис. 2.

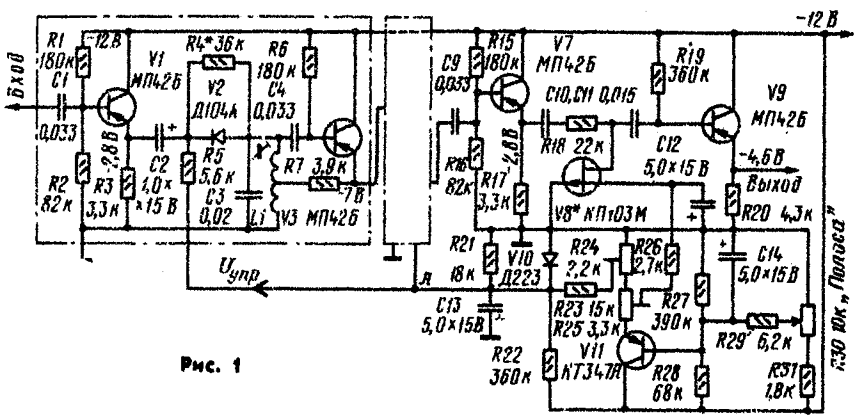


Рис. 1

Каждое звено фильтра смонтировано на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной не менее 1,5 мм (см. рис. 3) и помещено в экранирующую коробку.

Катушка индуктивности намотана проводом ПЭВ-1 0,23 в броневом ферритовом магнитопроводе Б18 М1500НМ3 с внутренним зазором 0,05 мм и подстроечником из феррита 800НН. Общее число витков — 143 с отводом от 115-го витка, считая от верхнего по схеме вывода. Конденсатор *С3* составлен из двух, по 0,01 мкФ каждый (КСО, СГМ или других, но обязательно с малым ТКЕ). Начальная добротность контура — 180...200. При настройке фильтра на другую час-

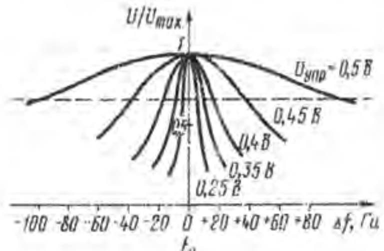


Рис. 2



Рис. 3

тоту следует стараться сохранить высокую начальную добротность контура (не менее 100), а также большое отношение емкости конденсатора *С3* к емкости монтажа (не менее 200) — это гарантирует отсутствие смещения настройки при изменении ширины полосы в процессе эксплуатации.

Вместо транзисторов МП42Б могут быть использованы любые из серий МП39—МП42. Желательно, чтобы все транзисторы имели минимально обратный ток коллектора. Транзистор *V11* можно заменить любым маломощным германиевым с малым обратным током коллектора и статическим коэффициентом передачи тока $h_{21Э}$ не менее 60. Резистор *R30* желательно выбирать группы Б, что позволяет приблизить шкалу регулирования полосы пропускания частот к линейной.

Управляющее устройство тоже смонтировано на печатной плате. Поскольку многие цепи устройства высокоомны, его плату также рекомендуется экранировать. Фильтр питается от стабилизатора напряжения. Потребляемый ток — около 10 мА.

Для получения максимально возможной селективности сквозного тракта следует стремиться к идентичности элементов звеньев и, в первую очередь, вольтамперных характеристик диодов управления шириной полосы.

Для налаживания устройства необходимы генератор НЧ, имеющий ноннусную расстройку по частоте, и вольтметр с большим входным сопротивлением. Налаживание начинают с настройки контуров на требуемую частоту (в данном случае на 12 кГц) при небольшом управляющем напряжении — около 0,3 В. На вход подают такой сигнал, чтобы амплитуда напряжения на выходе второго звена фильтра во всех случаях не превышала 0,3...0,4 В, иначе может насытиться магнитопровод. Подборкой резистора *R4* (и соответствующего резистора во втором звене фильтра) устанавливают минимальную требуемую полосу частот. Самая широкая требуемая полоса определяется максимальным управляющим напряжением (пределы его изменения — 0...10 В) и устанавливается подстроечным резистором *R24* при верхнем положении движка регулятора *R30*. В заключение резистором *R25* добиваются минимального изменения уровня сигнала на выходе при изменении ширины полосы.

Если окажется, что оптимальная настройка соответствует крайнему положению резистора, то это означает, что полевой транзистор *V8* имеет недостаточную крутизну характеристики и его нужно заменить. Реже бывает, когда крутизна характеристики транзистора оказывается слишком высокой. Для этого случая характерно наличие двух оптимальных положений движка резистора *R25*. Такой транзистор тоже следует заменить.

г. Москва



CQ de UP2

Б. СТЕПАНОВ (UW3AX)

Если полистать итоги практически любых всесоюзных или международных соревнований по радиосвязи на коротких волнах за последние лет пятнадцать, то среди лидеров этих соревнований мы неизменно встретим спортсменов Литовской ССР. Не удивительно, что и в списках сильнейших коротковолновиков страны, которые ежегодно составляет Федерация радиоспорта СССР, постоянно «прописаны» позывные, начинающиеся с префикса UP2.

Об уровне развития коротковолнового радиоспорта в республике убедительно свидетельствует и тот факт, что на протяжении многих лет команда Литвы обычно занимает третье место в чемпионатах СССР по радиосвязи на КВ телефоном и телеграфом, пропуская вперед лишь очень сильных соперников — спортсменов России и Украины.

Обо всем этом с законной гордостью говорилось на отчетно-выборном пленуме Федерации радиоспорта Литовской ССР, проходившем весной этого года в Вильнюсе.

На фоне успехов коротковолновиков отчетливо видны недостатки в развитии остальных видов радиоспорта в республике. Особенно плохо пока обстоят дела с многоборьем, а также с приемом и передачей радиограмм. Вызывает определенную тревогу и положение с радиосвязью на ультракоротких волнах. Хотя в Литве есть несколько сильных ультракоротковолновиков, успешно выступающих в различных соревнованиях, этот вид радиоспорта в последние годы в республике как-то «заглох», и у лидеров УКВ спорта сейчас надежной смены нет. Да и на коротких волнах, кстати, исчерпаны далеко не все резервы.

Недостатки в развитии радиоспорта и были предметом тщательного анализа на отчетно-выборном пленуме ФРС. Намечены конкретные пути для их устранения. Хочется надеяться, что в ближайшие годы радиоспорт в Литовской ССР выйдет на новые рубежи.

* * *

Сегодня мы знакомим читателей журнала «Радио» с некоторыми коротковолновиками Литвы, чьи позывные можно услышать в любое время суток на всех любительских КВ диапазонах.



На коллективной радиостанции UK2BAS (слева направо): С. Кижелис (UP2BAR), В. Петрайтис (UP2-038-609) и Й. Пашкаускас (UP2PAJ).

Не будет преувеличением сказать, что позывной коллективной станции вильнюсского завода радиокомпонентов UK2BBB знают спортсмены всех стран мира. Медленно, но уверенно поднималась команда UK2BBB по ступеням спортивной славы. Бывало всякое: и срывы из-за неудачной подготовки команды или аппаратуры, и необоснованные (как потом оказывалось) снятия с зачета, и даже таинственное исчезновение отчета в RAEM CONTEST 1978 года (а был заявлен результат, претендующий на первое место в европейской части СССР!).

Но неудачи не расхолаживали коллектив UK2BBB, и 1979, год сполна вознаградил спортсменов за их упорство. Они победили в телеграфном чемпионате СССР, были четвертыми — в телефонном, успешно выступили в международных соревнованиях CQ-M (2-е место), чемпионате IARU (5-е место). Эти сами по себе высокие результаты были подкреплены блестящим выступлением коллектива в двух чемпионатах Европы 1979 года по радиосвязи на КВ: телефонном и телеграфном. Команда UK2BBB сделала «золотой дубль», заняв в обоих чемпионатах первые места среди радиостанций с несколькими операторами.

Одним из залогов успешной работы в соревнованиях коллектив UK2BBB считает наличие хорошего антенного хозяйства станции. Некоторое представление о нем может дать фотография на 1-й с. вкладки этого номера журнала — на втором плане хорошо видны «волновые каналы» на диапазоны 20 (слева) и 40 метров. Сейчас операторы UK2BBB приступили к совершенствованию приемно-передающей аппаратуры, так как, по их мнению, при используемой в настоящее время на станции технике результаты, показываемые UK2BBB, близки к «потолку».

Позывной UK2BAS, принадлежащий коллективной радиостанции шяуляйского телевизионного завода, также хорошо известен радиоспортсменам мира. И это не удивительно — примерно 80 процентов проведенных ее операторами связей приходится на соревнования. У операторов UK2BAS много побед в самых различных международных соревнованиях, в частности, на чемпионатах Европы по радиосвязи на КВ телеграфом в 1975 и 1976 годах. Да и в 1979 году они заняли второе место в телеграфном чемпионате Европы и пятое — в телефонном.

Есть на счету шяуляйских радиолюбителей одно достижение, о котором следует сказать особо. Речь идет об установлении первой в нашей стране связи с отражением от поверхности Луны на диапазоне 430 МГц. Для «лунных» связей операторы UK2BAS под руководством известного ультракоротковолновика, старшего инженера шяуляйского телевизионного завода Алоизаса Ванчаускаса (UP2BBC) создали 288-элементную антенну, состоящую из 72 четырехэлементных «волновых каналов», приемно-передающую аппаратуру. После долгих неудачных экспериментов сначала были приняты собственные сигналы, отраженные от Луны, а затем, 11 мая 1979 года, была установлена первая связь с американским коротковолновиком K2UYH.

А вскоре, буквально через несколько дней, операторы UK2BAS приняли участие в международных УКВ соревнованиях по связи с отражением от Луны. Работая только на одном диапазоне (в настоящее время для таких связей используют также диапазоны 144 и 1215 МГц), шяуляйские радиолюбители заняли 3-е место в Европе в подгруппе радиостанций с несколькими операторами.

В последнее время мы как-то незаметно вычеркнули из своего лексикона понятие «коротковолновое радиолюбительство» и говорим о коротких волнах в основном как о спорте. А между тем большая часть наших коротковолновиков все-таки не спортсмены, а радиолюбители, люди просто увлекающиеся радиосвязью, не ставящие перед собой задачи выполнения спортивных нормативов и т. п. Относится к их числу и Герой Социалистического Труда Витас-Иокубас Науиокайтис (UP2BFK). Более 30 лет работает Витас на каунасском опытно-механическом заводе «Алвия». Здесь он прошел путь от рабочего до мастера участка, вступил в ряды Коммунистической партии Советского Союза. И все это время основным занятием в часы досуга у Витаса было радиоконструирование. Его умелые рабочие руки создавали телевизоры, радиоприемники, электромузыкальные инструменты (кстати, он неплохо играет на самодельном ЭМИ).

Но вот в 1974 году Витас «заболел» радиосвязью. Сначала вышел в эфир на ультракоротких волнах (RP2PEF), а затем уже и на коротких. За это время он создал три самодельных трансивера, беря за основу популярные радиолюбительские конструкции. Впрочем, Витас не бросает и обычного радиоконструирования. Недавно он изготовил аппаратуру для заводского ансамбля. «Положение обязывает заниматься и этими делами», — шутит Витас, которого коммунисты завода вот уже девятый год подряд избирают секретарем партийной организации.

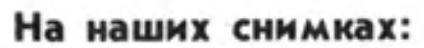
Коротковолновый стаж другого каунасского коротковолновика — Эвальдаса Пацаускаса также невелик, хотя познакомился он с короткими волнами достаточно давно, еще во время учебы в Каунасском политехническом институте. Шло время. Научная работа, занятия спортом (Эвальдас увлекается горным туризмом) заполняли всю его жизнь. Но вот наступил момент, когда он понял, что не может жить без коротких волн. Вот тогда-то и зазвучал в эфире позывной — UP2BDO. Было это в 1975 году.

Скажем прямо, особых спортивных успехов в коротких волнах у Эвальдаса пока нет. Да и времени на занятия как КВ, так и горным туризмом у него остается не так уж много — научные вершины так же, как и спортивные, покоряются только тем, кто не разбрасывается, настойчиво идет к заветной цели. В этом году Эвальдас Пацаускас стал лауреатом премии республиканского комсомола в области науки и техники. А короткие волны — это занятие для души...

Вильнюс—Каунас—Шяуляй—Москва







На наших снимках:

Слева вверху — В. Науиокайтис (UP2BFK) демонстрирует свой новый трансивер В. Жалнераускасу (UP2NV).

Справа вверху — Р. Пиворюнас (UP2BEA) и А. Ванчаускас (UP2BBC) настраивают антенну для связей через Луну.

Слева внизу — операторы коллективной радиостанции UK2BBB (слева направо): В. Вашейкис (UP2PX), Р. Кяпша (UP2BCI), Р. Жумбакис (UP2-038-517), Т. Вишняускас (UP2BAW), В. Ракаускас (UP2-038-727), А. Максимов (UP2BAS), В. Пашкявичус (UP2MB), П. Микалаюнас (UP2BBB).

Справа внизу — Э. Пацаускас (UP2BDO) за настройкой трансивера.

Фото М. Анучина, А. Паленисa и А. Балейшиса

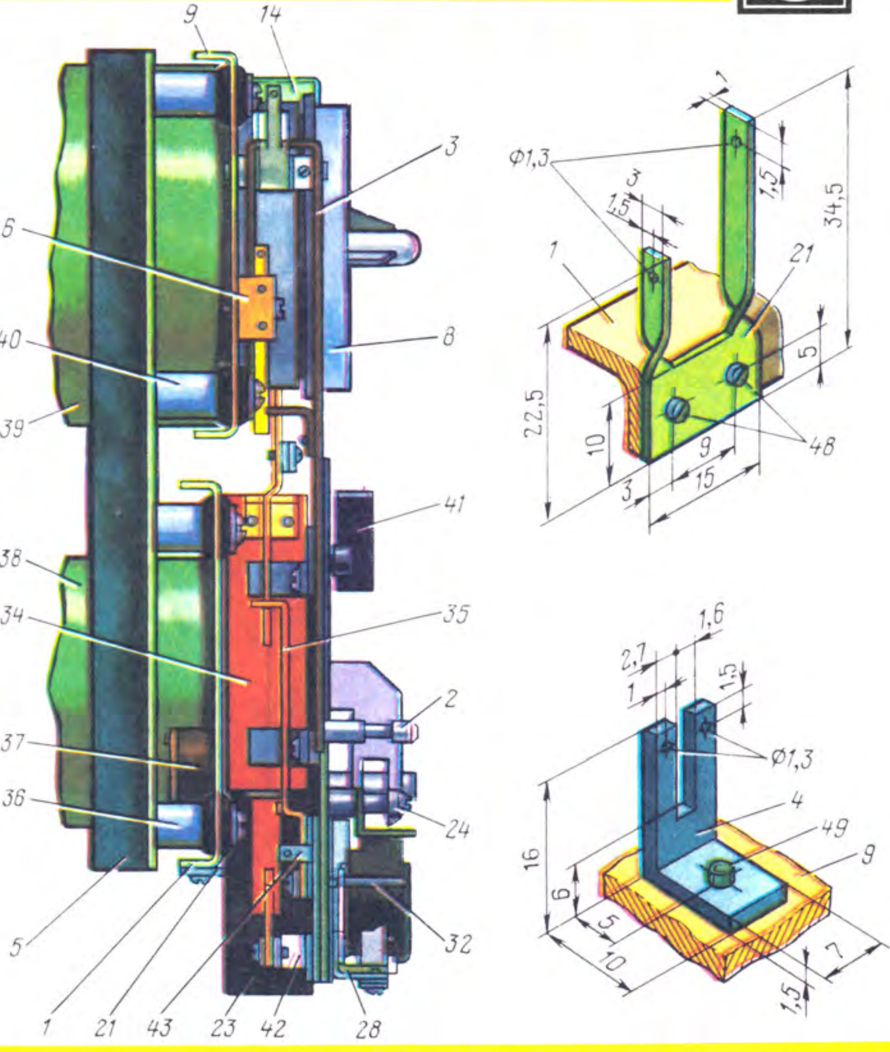




ЛЕНТОПРОТЯЖНЫЙ МЕХАНИЗМ

(см. статью на с. 44—47)





Устройство механизма и некоторых его узлов: 1 — шасси узла ведущего вала; 2 — стойка направляющая, 2 шт.; 3 — рычаг натяжения ленты, 2 шт.; 4 — направляющая, Ст.10 кп, 2 шт., закрепить на дет. 9 винтами 49; 5 — кронштейн, 2 шт.; 6 — колодка с контактами автостопа, 2 шт., закрепить на дет. 9 винтами 51; 7 — пружина (диаметр 4, длина 12 мм), проволока стальная класса II диаметром 0,3 мм, 2 шт.; 8 — подающий узел; 9 — шасси блока перемотки; 10, 15 — тормозные узлы; 11 — пружина (диаметр 3,5, длина 15 мм), проволока стальная класса II диаметром 0,2 мм; 12 — рычаг тормоза; 13, 49 — винт М2,5×5, 4 шт.; 14 — электромагнит тормоза; 16 — приемный узел; 17 — узел передачи вращения; 18 — ролик промежуточный, 2 шт.; 19 — узел ведущего двигателя; 20 — пружина (диаметр 4, длина 10 мм), проволока стальная класса II диаметром 0,3 мм, 2 шт.; 21 — планка, Ст.10 кп, закрепить на дет. 1 винтами 48; 22 — блок магнитных головок; 23 — маховик; 24 — стойка направляющая, 2 шт.; 25 — вал ведущий; 26 — ролик прижимной; 27 — ограничитель, 2 шт.; 28 — рычаг прижимного ролика; 29 — упор (диаметр 10, высота 5 мм), резина, закрепить на дет. 22 винтом 56; 30 — головка воспроизводящая; 31 — головка записывающая; 32 — штырь; 33 — головка стирающая; 34 — электромагнит прижимного ролика; 35 — рычаг сброса; 36, 40 — стойки резьбовые, по 4 шт.; 37 — подшипник; 38 — электродвигатель ведущего узла; 39 — электродвигатель подающего узла; 41 — ручка переключателя скоростей; 42 — кронштейн; 43 — защелка; 44(24) — винт специальный М3, 2 шт.; 45 — ловитель, Л62-Т, хромировать, 2 шт.; 46 — втулка, Л62-Т, хромировать, 2 шт.; 47 — стойка, Д16-Т, 2 шт.; 48 — винт М2,5×4, 2 шт.; 50 — винт М2,5×6, 2 шт.; 51 — винт М2,5×12, 2 шт.; 52 — винт М2,5×10, 4 шт.; 53, 54 — контакты автостопа, Бр.ОФ6,5-0,15, по 2 шт.; 55 — прокладка (размеры 15×6×2 мм), стеклотекстолит, 4 шт.; 56 — винт М2,5×8, 3 шт.; 57 — винт М2,5×20; 58 — пружина (диаметр 5, длина 8 мм), проволока стальная класса II диаметром 0,7 мм; 59 — винт установочный М3×4, 4 шт.; 60(30) — экран, пермаллой 76НМ, приварить к дет. 62, 2 шт.; 61 — планка с отверстиями М2 (размеры 16×8×1,5 мм), Ст.10кп, 2 шт.; 62 — кронштейн, Ст.10кп, 2 шт.

РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

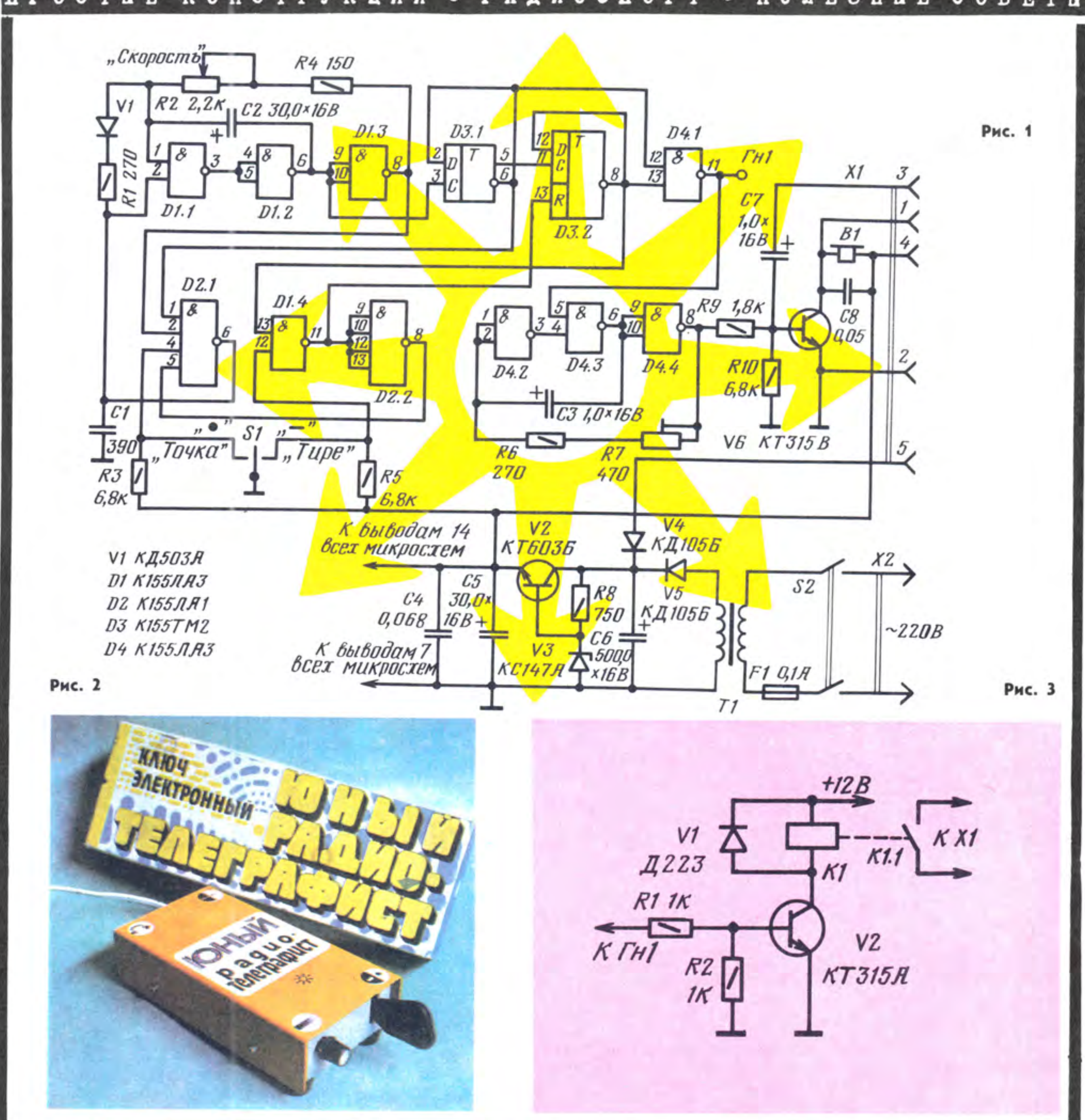


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

ЭЛЕКТРОННЫЙ КЛЮЧ «ЮНЫЙ РАДИОТЕЛЕГРАФИСТ»

Б. ГРИГОРЬЕВ

Хороший подарок всем, кто занимается радиоспортом, сделал коллектив завода «Ужгородприбор», начавший серийное производство электронного ключа «Юный телеграфист» (см. рис. 1 на 4-й с. вкладки). Этот компактный телеграфный ключ — его размеры не превышают 235×90×50 мм — является полностью автономным устройством, в котором имеются манипулятор, сетевой блок питания, а также телефон для слухового контроля передаваемого текста.

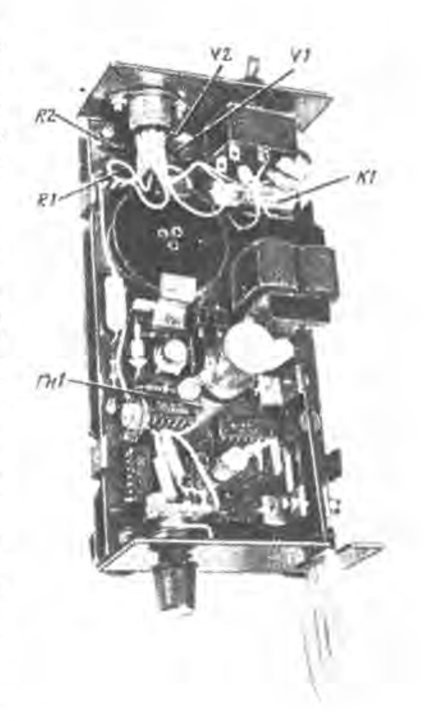
Электронный ключ «Юный радиотелеграфист» предназначен в первую очередь для изучения телеграфной азбуки и проведения различных радио-
-р, но после некоторых дополнений
них мы рассказываем ниже) его
кно использовать и на любитель-
ях коротковолновых и ультракорот-
волновых радиостанциях.

Ключ обеспечивает формирование звуковых сигналов «точка» и «тире» при нажатии манипулятора соответственно в правую и левую стороны. Соотношение между длительностью этих сигналов составляет 1:3 и остается неизменным во всем интервале регулировки скорости передачи — от 30 до 200 знаков в минуту. Питание ключа осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В (+22, −33 В) или внешнего источника постоянного тока напряжением 12±±1,2 В.

Выполнен этот электронный ключ на вполне современных компонентах: цифровых интегральных микросхемах транзисторно-транзисторной логики (серия К155) и кремниевых транзисторах.

Принципиальная схема ключа приведена на рис. 2. Выходной разъем *X1* — стандартная розетка СГ-5. Распайка выводов на ней выполнена удачно — подключать ключ к магнитофону (для записи текстов) и другой бытовой радиоаппаратуре можно с помощью имеющихся в них комплектах соединительных кабелей. Через тот же разъем к ключу подключают головные телефоны (низкоомные или высокоомные), внешний источник питания или аналогичный телеграфный ключ (для ведения двустороннего обмена), однако соединительные кабели в этом случае необходимо изготовить самостоятельно.

Три экземпляра электронного ключа «Юный радиотелеграфист» были испытаны в лаборатории редакции журнала «Радио». Ключ имеет привлекательный внешний вид. Его достаточно большая масса (около 1,5 кг) и наличие трех резиновых ножек обеспечивают надежную фиксацию практически на любой поверхности. Технические характеристики всех трех экземпляров ключа полностью соответствовали данным, которые приведены в прилагаемом руководстве по эксплуатации.



Интересные результаты дали испытания ключей при питании от автономных источников. Фактически все их характеристики сохранялись при понижении напряжения примерно до 8 В. Более того, оказалось, что этот ключ полностью работоспособен и при источнике питания напряжением 3,5...5 В. Для этого питание от внешнего источника необходимо подавать не так, как рекомендует руководство по эксплуатации, а в обход встроенного стабилизатора, т. е. через гнезда *4* (+3,5...5 В) и *2* (общий провод) разъема *X1*. Этот вариант очень удобен при использовании ключа в различных радиоиграх, в частности при обеспечении связью в полевых условиях игры «Зарница», так как позволяет питать его от одной батареи 3336Л. Ток, потребляемый ключом, не превышает 45 мА при номинальном напряжении источника (12 или 5 В) и 35 мА при пониженном напряжении (соответственно 8 или 3,5 В).

Было бы неправильным обойти молчанием один недостаток этого электронного ключа. В нем использован простой манипулятор того типа, что нередко применяют радиолюбители. Однако для основного рабочего полотна манипулятора выбрана очень тонкая сталь, что привело к излишней «мягкости» манипулятора, затрудняющей работу уже при скорости 60 знаков в минуту. По этой же причине резкое отпускание манипулятора во время его нахождения у одного из контактов, может привести к самопроизвольному замыканию с противоположным контактом (манипулятор плохо демпфирован).

Доработать этот узел нетрудно. Здесь есть несколько вариантов. Можно, например, изготовить новое полотно манипулятора из отрезка ножовочного полотна толщиной 0,7...1 мм (его обработку ведут на наждачном круге) или из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5...2,5 мм. Толщину материала следует подобрать экспериментально по тому, как рука будет «чувствовать» манипулятор (это ощущение сугубо индивидуальное — одни уверенно работают на более «мягких» манипуляторах, а другие — на более «жестких»). На ножовочное полотно необходимо надеть пластину из оргстекла толщиной 2,5...4 мм — это будет ручка манипулятора. Если полотно изготовлено из относительно толстого стеклотекстолита, то ручку можно и не делать, а просто удалить с конца полотна фольгу. Есть и еще один способ увеличения жесткости манипулятора — к существующему полотну прикрепляют полоску из двустороннего фольгированного стеклотекстолита размерами 60×80 мм и толщиной 1...1,5 мм.

При любом варианте переделки необходимо распилить по толщине нового полотна щель в стойке, с помощью которой в некоторых пределах регулируют жесткость манипулятора. Кроме

того, под винт крепления этой стойки целесообразно подложить изолирующую шайбу, так как при некоторых положениях стойки имеющаяся металлическая шайба может замкнуть печатные проводники платы ключа.

Чтобы электронный ключ «Юный радиотелеграфист» можно было использовать и на любительских КВ и УКВ радиостанциях, в него необходимо ввести дополнительный каскад, схема которого приведена на рис. 3. Сформированные ключом сигналы — «точки» и «тире» снимаются с выхода элемента *D4.1* и через гнездо *Гн1* и делитель *R1R2* поступают на базу транзистора *V2*, работающего в ключевом режиме. В коллекторную цепь этого транзистора включено реле *К1*, контактами *К1.1* которого и осуществляют манипуляцию передатчика. Эти контакты реле подключают к гнездам *1* и *4* разъема *Х1* вместо проводников, идущих от головного телефона. После такой переделки электронный ключ уже нельзя использовать для некоторых радиоигр («работа в сети»), но все остальные функции — возможность записи на магнитофон, слухового самоконтроля передаваемого текста и питания от автономного источника напряжением 12 В — сохраняются.

Для манипуляции можно использовать любое небольшое по габаритам реле с напряжением срабатывания не более 12 В (например, РЭС-64А, паспорт РС4.569.726). Питание для этого каскада (примерно 12 В) берут с первого конденсатора выпрямителя — *С6* по схеме рис. 2. На плате ключа имеется достаточно места для размещения деталей этого дополнительного каскада (см. фото в тексте).

Переделанный таким образом электронный ключ «Юный радиотелеграфист» (эту работу провел оператор UK3R Б. Рыжавский) был испытан на радиостанции редакции. Ключ работал устойчиво, сбоев из-за высокочастотных наводок не наблюдалось. Однако если «заземление» передатчика по высокой частоте плохое (это нередко бывает на любительских станциях, особенно при использовании антенн типа «луч» и т. п.), то они, в принципе, могут возникнуть. В этом случае для устранения сбоев необходимо включить между контактами манипулятора и общим проводом конденсаторы небольшой емкости (до 100 пФ).

Торгующие организации могут заказать электронные ключи «Юный радиотелеграфист» (цена — 17 рублей) через Закарпатскую оптовую базу «Укркультторга».

г. Москва



На книжной полке

МРБ — НАЧИНАЮЩИМ

Массовая радиобиблиотека пополнилась еще одной брошюрой: Н. Н. Путятин. «В помощь начинающему радиолюбителю». (М., «Энергия», 1980). Автор — один из старейших московских руководителей радиокружков, большую часть жизни отдавший подготовке будущих специалистов по радиотехнике и электронике.

Первая половина книги посвящена вопросам конструирования, монтажа и налаживания радиоэлектронных устройств, рассказу о радиодеталях, инструментах и материалах. Это весьма ценная и полезная часть нового издания. Здесь приведено много практических советов по организации рабочего места радиолюбителя, различных сведений и рекомендаций.

С большим интересом читатели познакомятся с главой, рассказывающей о классификации и чтении схем электронных устройств в свете требований Единой Системы Конструкторской Документации (ЕСКД). Вторая часть книги содержит подборку схем различных радиолюбительских конструкций. Схемы подобраны таким образом, чтобы при создании по ним конструкций из широкораспространенных деталей был обеспечен положительный результат даже при некотором отклонении номиналов деталей от указанных на схеме. Переходя от одной конструкции к другой, от простой к более сложной, радиолюбитель на практике сможет познакомиться с устройством и работой усилителей НЧ, приемников, измерительных приборов, блоков питания. Каждому из устройств сопутствует краткое, но исчерпывающее описание его особенностей, описание изготовления самодельных узлов, вариантов использования различных заводских деталей.

Эта книга одинаково полезна при изучении основ электроники как в радиокружках, так и при самостоятельной работе в домашних условиях. Не удивительно поэтому, что спрос на книгу намного превышает ее тираж. Учитывая высокую и с каждым годом все увеличивающуюся потребность в популярной литературе для малоопытных радиолюбителей, целесообразно было бы переиздать эту очень нужную книгу. Это тем более желательно, что она, к сожалению, не свободна от ряда ошибок, неточностей и других недостатков, которые автор и редакция могли бы устранить при переиздании.

В наибольшей степени это относится к первым главам книги. Прежде всего, следует отметить недостаточно строгое отношение автора и редакции к языку изложения: в книге часто встречаются жаргонные выражения, нечеткие формулировки. Есть технические ошибки, например, в описании работы стабилитрона (с. 23), гальванических источников питания (с. 30) и т. д. Не свободна от ошибок и глава о классификации и чтении схем: дано неверное изображение ряда элементов. Это особенно досадно, если учесть направленность книги — ведь она предназначена начинающему радиолюбителю.

Главу, где описаны различные конструкционные и другие материалы, следовало бы расширить, дополнив имеющийся перечень другими, не менее популярными материалами, такими, как текстолит, стеклотекстолит, эбонит, керамика, фторопласт и др. Да и объем сведений по каждому материалу нужно увеличить. Глава же «Технологические советы» представляется излишней, а выбранные для нее советы оказываются разрозненными и случайными, а зачастую и устаревшими. Некоторые из них дублируют советы, помещенные в предыдущих главах.

В конце книги приведено описание низковольтного паяльника нереальной, на наш взгляд, конструкции (если вообще термин «конструкция» применим к данному случаю).

Несмотря на отмеченные недостатки, следует признать неоспоримую полезность нового пособия для начинающих радиолюбителей.

Л. ЛОМАКИН

Юные радиолюбители — Родине!

Радиотехнический кружок детского клуба «Спутник-2», что в Волгоградском районе Москвы, скоро отметит свое двадцатилетие. Бессменно им руководит старейший радиолюбитель и страстный пропагандист радиотехнических знаний среди детей и подростков Павел Владимирович Язев.

За последние десять лет работы кружковцев неизменно демонстрировались на городских и всесоюзных радиовыставках, в павильоне «Юный техник» на ВДНХ СССР, в торговой фирме «Детский мир». Кружок награжден десятками дипломов, а его активисты — медалями «Юный участник ВДНХ», ценными подарками. Воспитанников кружка можно встретить сегодня на московских предприятиях связи, в радиопромышленности, в вузах и техникумах радиотехнического профиля, многие из них служат связистами в наших Вооруженных Силах.

Члены кружка «Спутник-2» — активные участники Всесоюзного смотра «Юные техники и натуралисты — Родине!», посвященного 110-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина. У ребят уже есть законченные работы. О трех из них и рассказывает здесь руководитель кружка П. В. Язев.

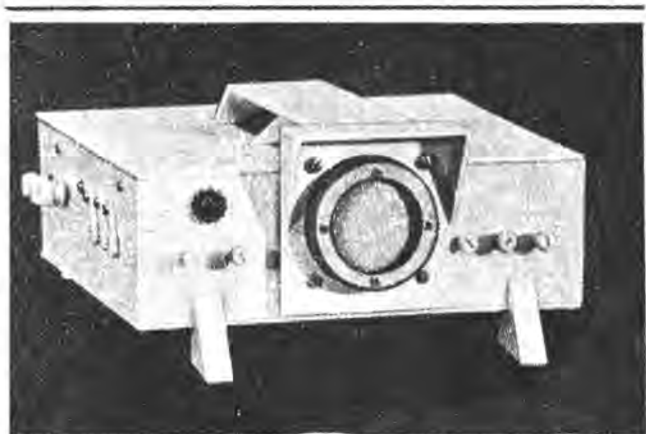
ТРИ КОНСТРУКЦИИ ОДНОГО КРУЖКА

П. ЯЗЕВ

Первая из этих конструкций — **учебно-демонстрационный осциллограф**, построенный кружковцами Николаем Рябцевым и Алексеем Жилиным. Основная задача, которую ставили перед собой ребята, заключалась в том, чтобы создать упрощенный прибор, знакомящий начинающих радиолюбителей с устройством и принципом действия осциллографа и демонстрацией на экране его электроннолучевой трубки формы переменного тока разных частот, работу выпрямителей, различных быстропротекающих электрических явлений.

Внешний вид и схема осциллографа показаны на рис. 1. Электроннолучевая трубка (*V1*), использованная в осциллографе, типа 5ЛО38. Исследуемый сигнал напряжением 0,5...1 В подается непосредственно на отклоняющие пластины трубки. Генератор и усилитель развертки собраны на транзисторах П401 (*V2*) и МП25 (*V3*). Регулировку частоты развертки производят: грубо — переключателем *S1*, плавно — переменным резистором *R9*. Фокусировка луча осуществляется резистором *R7*, яркость — резистором *R6*, смещение луча по горизонтали и вертикали — резисторами *R3* и *R5*.

Осциллограф собран в пластмассовом корпусе со съемной верхней крышкой. Монтаж выполнен на угловой панели: на ее горизон-



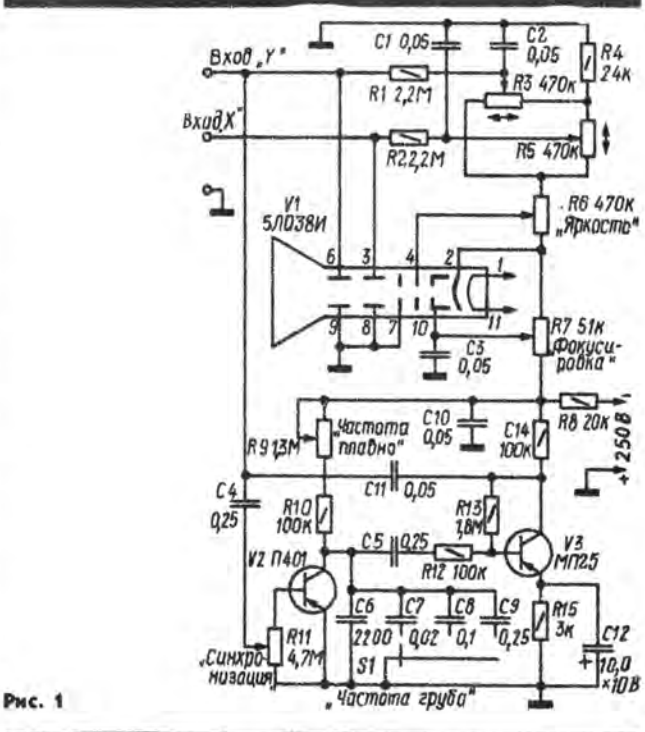


Рис. 1

тальной части размещены все постоянные резисторы, конденсаторы, транзисторы и электроннолучевая трубка в магнитном экране, на вертикальной — переменные резисторы управления и сигнальная лампа. На левой боковой стенке находятся переключатель частоты развертки и входные зажимы.

Блок питания, обеспечивающий осциллографу постоянное напряжение 250 В и переменное 6,3 В, представляет собой самостоятельную конструкцию (используется и для питания других радиотехнических устройств). В нем использован трансформатор питания от лампового приемника. Выпрямитель двухполупериодный, с фильтром, сглаживающим пульсации выпрямленного напряжения.

Безошибочно смонтированный осциллограф налаживания не требует.

Вторая конструкция — **индикатор освещенности.** В целях охраны труда на производстве, в конструкторских бюро, в учреждениях необходимо постоянно следить за тем, достаточно ли хорошо освещено рабочее место: станок, верстак, чертежная доска, письменный стол и т. д. Излишняя яркость действует раздражающе на зрение и на нервную систему, ведет к ненужному перерасходу электроэнергии.

Для быстрого определения освещенности рабочего места кружковцы Андрей Яковлев и Алексей Вихров и создали простой индикатор, схема и конструкция которого показаны на рис. 2.

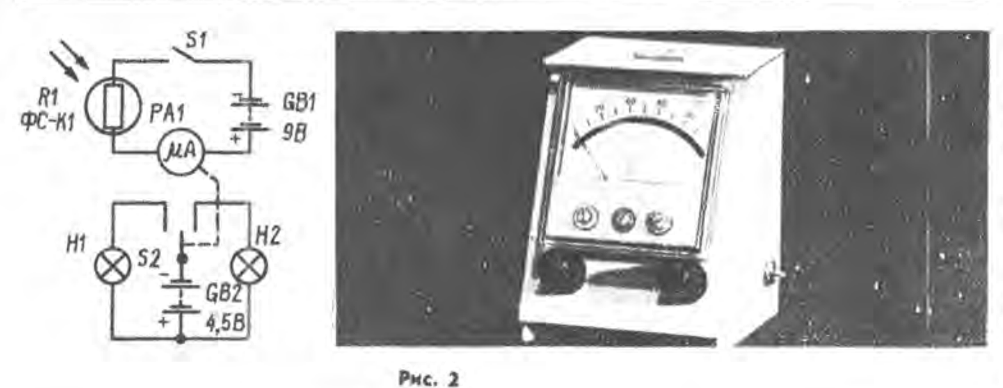


Рис. 2

Прибор состоит из фоторезистора *R1* (ФС-К1), микроамперметра *PA1* типа М268К на ток 100 мкА, имеющего подвижные замыкающие контакты, и батареи питания *GB1* напряжением 9 В («Крона»). Индикаторную часть образуют контакты микроамперметра *S2*, красная и синяя лампы накаливания *H1*, *H2* (МН3,5-0,26) и питающая их батарея *GB2* на напряжение 4,5 В (3336Л). Если освещенность недостаточная, то стрелка прибора отклоняется на меньший угол и замыкаясь с одним из контактов, включает синюю лампу. При чрезмерной освещенности загорается красная лампа.

Прибор смонтирован в пластмассовом корпусе. Фоторезистор, прикрытый собирательным профилированным органическим стеклом, находится на верхней стенке, выключатель питания *S1* (тумблер ТВ2-1) — на боковой, а микроамперметр и сигнальные лампы с цветными колпачками — на передней стенке корпуса.

Градуировка измерителя освещенности производилась по промышленному люксметру Агрофизического института. Шкалу микроамперметра оставили без изменений, а составили градуировочную таблицу в относительных единицах. Ограничительные контакты устанавливают в положение *«Мало света»* -горит синяя лампа, *«Много света»* — красная.

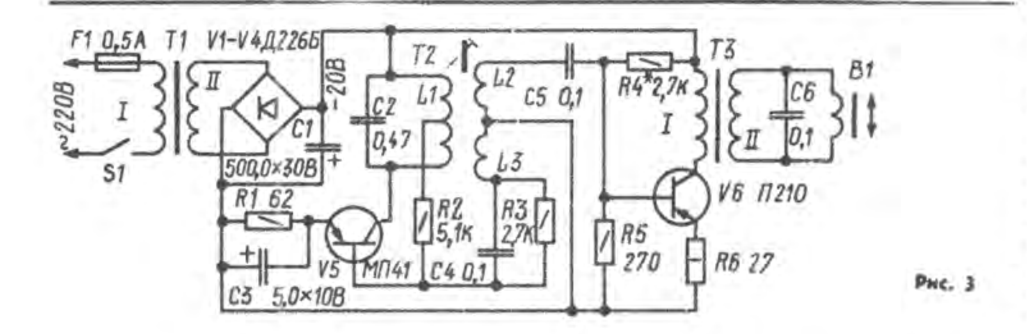


Рис. 3

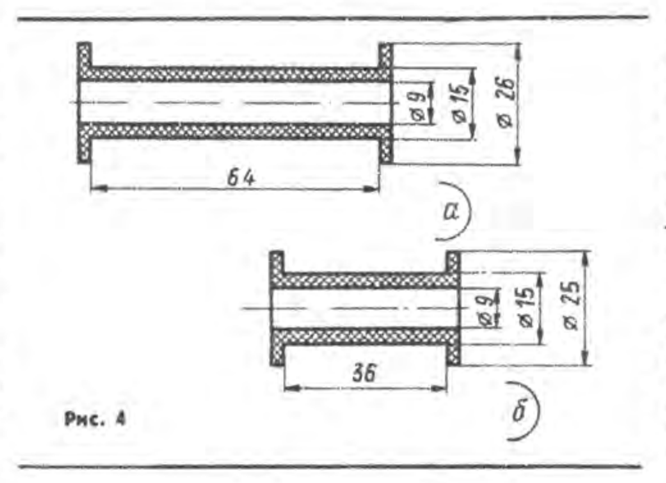


Рис. 4

Третья конструкция — **ультразвуковой генератор с магнитострикционным излучателем,** позволяющий провести ряд интересных опытов, иллюстрирующих физические свойства ультразвука и акустические явления в газах, жидкости и твердых телах. Его сконструировал Михаил Рыков.

Устройство (рис. 3) состоит из задающего генератора на транзисторе *V5*

(МП41, МП42), вырабатывающего колебания частотой около 20 кГц, усилителя мощности на транзисторе *V6* (П210), магнитострикционного излучателя *B1* и блока питания. Напряжение постоянного тока на выходе двухполупериодного выпрямителя (конденсатор *C1*) блока питания — около 20 В.

В колебательный контур генератора входят катушка *L1* высокочастотного трансформатора *T2* и конденсатор *C2*. Катушка *L3* образует цепь положительной обратной связи, благодаря которой генератор возбуждается. Частоту генератора можно изменять в некоторых пределах подстроечным сердечником катушки *L1*. Через катушку связи *L2* и конденсатор *C5* колебания генератора поступают на базу транзистора *V6* и усиливаются им. Магнитострикционный излучатель *B1* подключен к выходу усилителя мощности через трансформатор *T3*. Конденсатор *C6* служит для оптимального согласования излучателя с выходом генератора.

Устройство питается от двухполупериодного выпрямителя на диодах *V1*—*V4*, включенных по мостовой схеме.

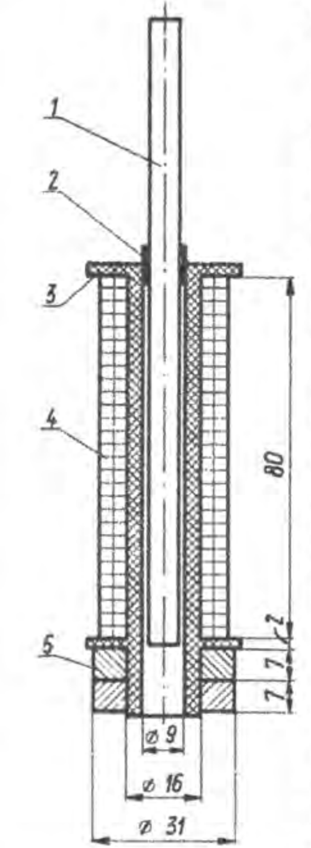
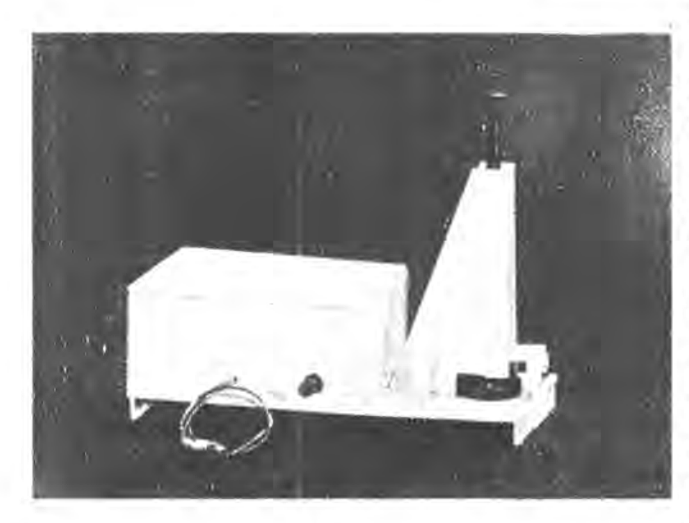


Рис. 5


Рис. 6

Катушки высокочастотного трансформатора намотаны проводом ПЭВ-1 0,51 на каркасе (рис. 4, *а*), выточенном из органического стекла (можно склеить из плотного электрокартона). Катушка *L1* содержит 200 витков с отводом от середины, катушка *L2* — 36 витков, *L3* — 25 витков. Провод всех трех катушек наматывают в одну сторону и надежно изолируют между собой прослойками конденсаторной бумаги.

Трансформатор *T3* намотан на круглом каркасе, выточенном из любого изоляционного материала (рис. 4, *б*). Его обмотки содержат по 100 витков провода ПЭВ-1; между ними сделана изолирующая бумажная прокладка.

Трансформатор питания *T1* намотан на магнитопроводе Ш30×50. Обмотка *I*, рассчитанная на напряжение сети 220 В, содержит 1175 витков провода ПЭВ-1 0,49, обмотка *II* — 100 витков провода ПЭВ-1 1,0.

Магнитострикционный излучатель, представляющий собой самостоятельный узел, показан на рис. 5. Он состоит из вибратора *1* — стержня из феррита 400НН диаметром 8 и длиной 160 мм, обмотки возбуждения *4*, выполненной на каркасе *3*, кольцевого магнита *5* и резинового кольца *2*, удерживающего вибратор в каркасе обмотки возбуждения. Общая длина каркаса, склеенного в несколько слоев из плотной бумаги, должна быть такой, чтобы в нижней его части поместился кольцевой магнит. В описываемой конструкции использованы два сложенных вместе магнита от контактных термометров.

Обмотка возбуждения содержит два слоя провода ПЭВ-1 1,0, уложенного на каркасе виток к витку. Между слоями сделана прокладка из конденсаторной бумаги, сверху обмотка обернута лакотканью. Выводы обмотки сделаны гибким многожильным проводом.

Большая часть деталей генератора смонтирована на плате размерами 70×80 мм, которая размещена в корпусе из листовой пластмассы (рис. 6). Из такой же пластмассы сделана и стойка магнитострикционного излучателя. Транзистор *V6* усилителя мощности генератора установлен на теплоотводящем радиаторе, находящимся на задней стенке корпуса. Магнитострикционный излучатель по ходу опытов можно отделить от основания генератора, к которому его крепят одним винтом.

Для обнаружения ультразвуковых колебаний, возникающих в стержне — вибраторе излучателя, надо на рабочий торец стержня положить лезвие от безопасной бритвы и настройкой контура генератора сердечником катушки *L1* добиться дребезжащего звука лезвия.

Вот один из опытов, который иллюстрирует, что ультразвуковые колебания имеют волновой характер и подчиняются тем же физическим законам, что и любые другие волны. На несколько слоев тонкой мягкой бумаги или поролон положите лист чертежного ватмана и насыпьте на него ровным слоем мелкий песок (желательно применяемый в песочных часах), который будет служить звукопроводящей средой. Излучатель, сняв его с основания генератора, установите так, чтобы рабочий торец стержня—вибратора оказался против центра листа и под некоторым углом к нему. Включите генератор и настройте его контур (сердечником катушки *L1*) на резонансную частоту излучателя. При максимальной передаче колебательной мощности листу плотной бумаги мелкие частицы песка расположатся концентрическими окружностями относительно точки соприкосновения вибратора излучателя с бумагой. Если теперь излучатель перемещать, то за ним будут перемещаться и концентрические окружности звукопроводящей среды.

Описание различных опытов и методика их проведения хорошо изложены в книге В. В. Майера «Простые опыты с ультразвуком», выпущенной издательством «Наука» в 1978 году.

г. Москва

АВТОМАТ — ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ОСВЕЩЕНИЯ

А. МЕДВЕДЕВ

Электричество прочно вошло во все области и сферы деятельности человека. И хотя в нашей стране вырабатывается огромное количество электроэнергии, беречь ее обязан каждый из нас. Между тем еще часто можно видеть, когда в дневное время на школьном дворе, на улице, в подъезде, на лестничной клетке, в теплице и т. д. горит свет. Чтобы этого не случалось, необходим автомат, который бы сам, без вмешательства человека, мог включать свет при наступлении сумерек и выключать его на рассвете.

Предлагаемый автомат-выключатель освещения представляет собой устройство, в котором вместо электромеханических реле применены тринисторы, обеспечивающие бесконтактное включение и выключение осветительных ламп накаливания. В нем, кроме того, используются оба полупериода переменного тока осветительной сети, поэтому осветительные лампы светятся не в полнакала, а на полную мощность. Работоспособность прибора сохраняется при снижении напряжения сети до 160 В.

Принципиальная схема автомата-выключателя показана на рис. 1. Он состоит из электронного ключа на фоторезисторе *R3* и транзисторах *V1*, *V2*, исполнительной цепи на тринисторах *V4* и *V10*, выпрямителя на диодах *V6* и *V7*. При уменьшении освещенности фоторезистора *R3* его сопротивление возрастает с 1...2 кОм до 3...5 МОм. Это приводит к увеличению коллекторного тока транзисторов *V1* и *V2* и тринистор *V4* открывается. Через цепочку *R7*, *C2*, *V9* импульс напряжения поступает на управляющий электрод тринистора *V10*, и этот тринистор также открывается.

При увеличении освещенности фоторезистора *R3*, когда его сопротивление уменьшается до 1...2 кОм, коллекторный ток транзистора *V2* снижается до 1...2 мА, тринисторы *V4*, *V10* закрываются и лампы освещения, подключенные к разъему *X1*, гаснут. Разряжается конденсатор *C2* через диод *V8* и резисторы *R5*, *R7*.

Подстроечным резистором *R1* устанавливают необходимый порог включения и выключения устройства.

Внешние размеры автомата и его монтажной платы определяются в основном теплоотводящими радиаторами тринисторов. Общая суммарная мощность осветительных ламп при радиаторах площадью до 400 см^2 и использовании тринисторов серии КУ202 может достигать 1500 Вт. Для включения и выключения одной или двух ламп мощностью до 150...200 Вт, например, для освещения номерного знака дома (рис. 2) радиаторы не нужны. Ориентировочные размеры печатной платы и схема соединения деталей на ней показаны на рис. 3.

Тринисторы серии КУ202 (*V4*, *V10*) можно заменить на КУ201 или КУ202 с буквенными индексами К, Л или М.

Вместо диодов Д9Д (*V3*, *V9*) можно использовать любые диоды из этой серии или Д226. Диоды КД105 (*V6*, *V7*, *V8*) можно заменить на Д226Б или КД109В, стабилитрон Д814В (*V5*) — на Д810. Переменный резистор *R1* типа СПО-0,5, постоянные резисторы — МЛТ-0,5. Вместо фоторезистора СФ2-2 можно использовать фоторезисторы типов СФ2-5, ФСК-1. Транзисторы *V1* и *V2* — любые низкочастотные структуры *p-n-p* со статическим коэффициентом передачи тока не менее 50. Конденсатор *C3* типа МБМ, МБГЦ или МБГП.

Фоторезистор с помощью витого жгута из двух проводов в поливинилхлоридной изоляции необходимой длины помещают в каком-либо герметично закрытом прозрачном корпусе, например пробирке с резиновой пробкой. Его размещают в таком месте, где исключается попадание на фоторезистор прямых солнечных лучей, а в ночное время искусственного освещения.

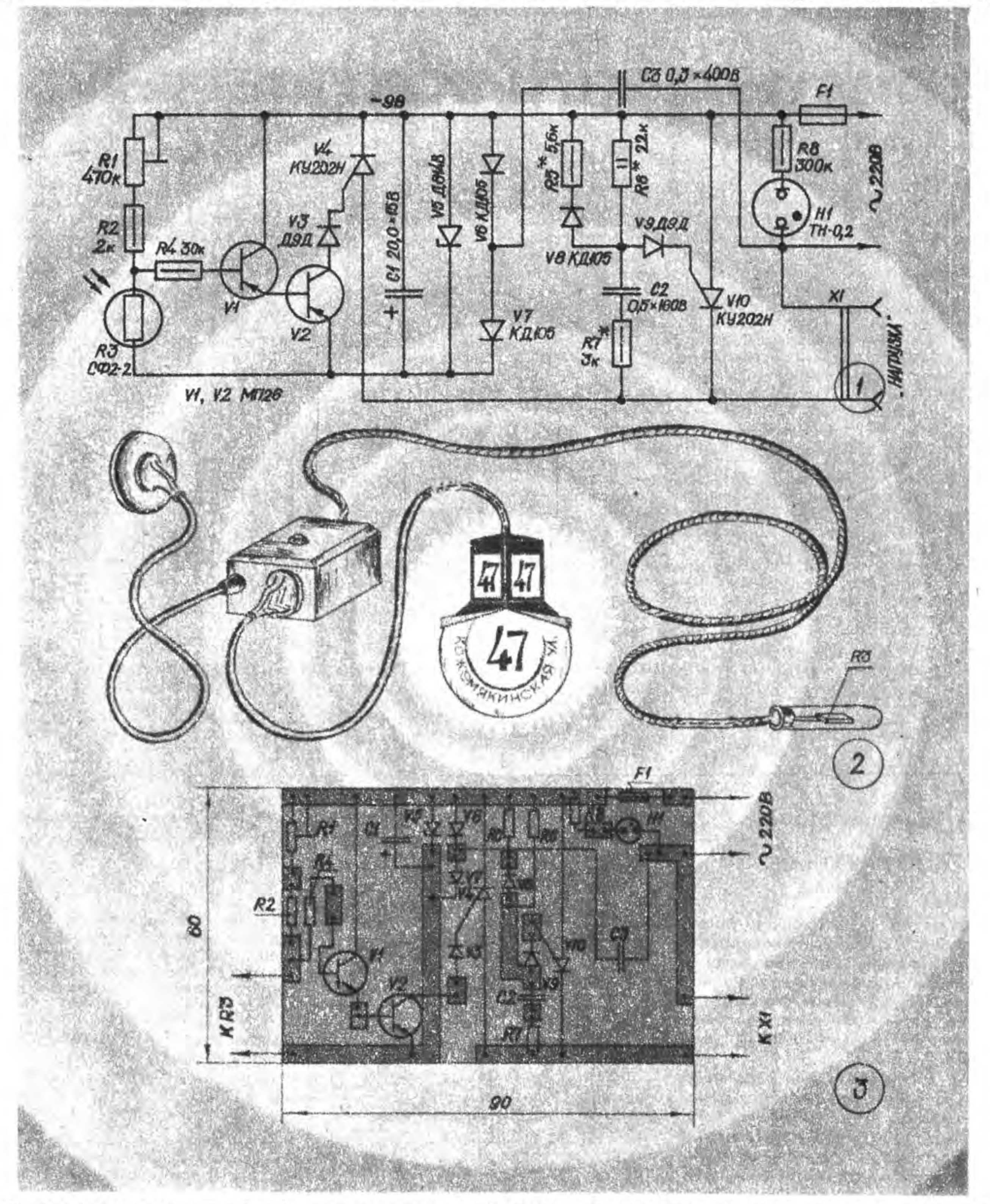
Правильно собранный прибор из заведомо исправных деталей начинает работать сразу после включения питания. Потребуется лишь подобрать (по четкому срабатыванию тринистора *V10*) резисторы *R5*—*R7*.

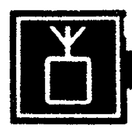
В заключение — два примера иного использования автомата. Если вместо фоторезистора включить терморезистор, например, типа ММТ-1, получится чувствительный автомат, который может включать и выключать нагрузку при изменении определенной температуры. Такой нагрузкой может быть электродвигатель, нагревательный прибор. Один из возможных вариантов применения такого прибора — температурное регулирование абсорбционных холодильников, не имеющих автоматического включения и выключения их от сети.

Датчиком (вместо фоторезистора) может быть позистор, например, СТ6-3Б или СТ6-4Г. В таком случае автомат можно будет использовать для защиты электродвигателей от перегрева, терморегулирования нагревательных приборов.

Все это и многое другое будет служить делу бережного отношения к электроэнергии.

г. Красноперекопск Крымской области


C3 0,5×400В
-9В
F1
R1 470к
R2 2к
R4 30к
V4 КУ202Н
V3 Д9Д
C1 20,0×15В
V5 Д814В
V6 КД105
R5* 5,6к
R6* 22к
R8 300к
H1 ТН-0,2
~220В
V9 Д9Д
V8 КД105
C2 0,5×160В
V10 КУ202Н
X1
V1
V2
R3 СФ2-2
V7 КД105
R7* 3к
V1, V2 МП26
"Нагрузка"
1
47
Кожемякинская ул.
R3
2
80
90
К R3
К X1
3



МУЛЬТИПЛИКАТИВНЫЙ

И. ЕГОРОВ

Прием радиопередач иногда сопровождается фоном переменного тока, интенсивность которого изменяется при перестройке с одной радиостанции на другую, а в участках диапазона, где их нет, он отсутствует. Эта помеха прослушивается не только при питании радиоприемника от сети, но и в случаях, когда он питается от батарей, а к сети подключен, например, магнитофон, соединенный с приемником общим проводом. Иногда фон появляется даже и при отсутствии гальванической связи приемника с выпрямителем. Создается такое впечатление, что выпрямитель излучает сигнал, мешающий радиоприему.

В отличие от обычного — аддитивного — фона, возникающего, например, из-за наводок на входные цепи усилителя НЧ приемника со стороны трансформатора питания (такой фон просто суммируется с низкочастотным сигналом), помеха, о которой идет речь, — мультипликативная, т. е. является результатом перемножения составляющей фона со всеми составляющими спектра сигнала. Именно поэтому от мультипликативного фона и нельзя избавиться ограничением полосы пропускания усилителя НЧ с помощью, например, фильтра верхних частот или регулятора тембра.

В радиоприемнике мультипликативный фон проявляется в характерном искажении звука, который становится хриплым, «рычащим». В телевизоре он может быть одной из причин появления на экране перемещающихся горизонтальных полос, в пределах которых изображение имеет ослабленные или увеличенные контрастность и яркость.

При работе от выпрямителя сигнал радиовещательной станции принимается антенной системой, одним плечом которой является антенна *W1* (рис. 1), а другим — противовес из соединенных с общим проводом цепей. Он состоит из двух частей: участка, постоянно соединенного с антенной системой (в него входят монтажные провода приемника, включая тот, который идет к мостовому выпрямителю), и участка, подключающегося к ней только в те моменты, когда диоды выпрямителя пропускают ток (в него входят цепи вторичной обмотки трансформатора питания *T1* и подключенные к ней через междуобмоточную емкость C_{T1} сетевые провода). Таким образом, здесь выпрямитель периодически изменяет длину противовеса, а в конечном счете действующую высоту и поляризацию антенны. В результате принимаемый антенной высокочастотный сигнал модулируется по амплитуде с частотой пульсации выпрямленного напряжения. Избавиться от фона в этом случае можно, соединив друг с другом указанные участки противовеса по высокой частоте. Для этого достаточно на входе выпрямителя включить конденсаторы *C1*, *C2* емкостью 0,01...0,1 мкФ и соединить их с общим

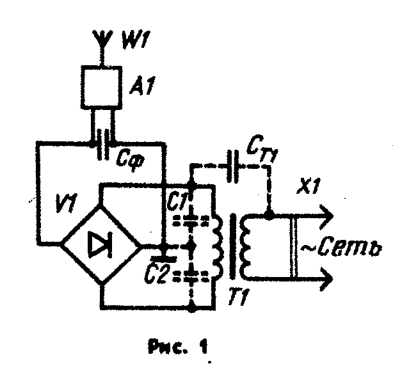


Рис. 1

проводом приемника или шунтировать диоды моста конденсаторами такой же емкости.

Хороший эффект дает электростатический экран (в виде незамкнутого вит-

---

Возвращаясь к напечатанному

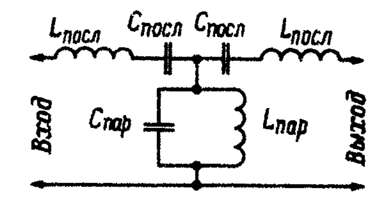
Судя по редакционной почте, статья В. Ирмес «Широкополосная преселекция», опубликованная в майском номере журнала «Радио» за 1979 год, вызвала большой интерес радиолюбителей, конструирующих радиовещательные приемники.

По их просьбам мы рассказали и о гетеродине тюнера с широкополосным преселектором («Радио», 1980, № 1). Сегодня выполняем еще одно пожелание наших читателей — даем методику расчета используемых в тюнере широкополосных фильтров.

РАСЧЕТ ПОЛОСОВОГО

В. ИРМЕС

Фильтры широкополосного преселектора выполнены по схеме так называемого полосового Т-образного фильтра типа «К». Расчет такого фильтра подробно рассмотрен в [Л1]. На приводимом здесь рисунке показана схема только собственно



фильтра (без цепей электронной коммутации на полевых транзисторах).

При заданных частотах среза f_1 и f_2, равных соответственно нижней и верхней граничным частотам поддиапазона, на который рассчитывается фильтр, полосе пропускания $\Delta f = f_2 - f_1$ и волновом сопротивлении фильтра R параметры элементов равны:

$$L_{посл} = R/(2\pi\Delta f); \quad C_{посл} = \Delta f/(2\pi R f_1 f_2);$$
$$L_{пар} = R\Delta f/(4\pi f_1 f_2); \quad C_{пар} = 1/(\pi R\Delta f).$$

Катушки изготовляют без сердечников и в процессе налаживания приемника не подстраивают. Их добротность должна быть не менее 50. Рассчитанные значения индуктивности катушек

ФОН В РАДИОПРИЕМНИКАХ

ка медной или латунной фольги с выводом от середины) между обмотками трансформатора питания (рис. 2). Здесь через емкость C' между экраном и обмоткой I трансформатора питания сеть постоянно соединена (по высокой частоте) с общим проводом приемника, а диоды выпрямителя $V1$ коммутируют

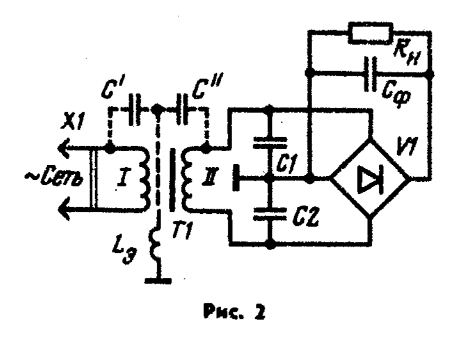


Рис. 2

лишь небольшой участок цепи вторичной обмотки. Однако на высоких частотах индуктивность экрана $L_э$ увеличивает импеданс его «заземления», и через емкости обмоток C' и C'' диоды выпрямителя соединяются с сетью. Чтобы устранить возникающий в этом случае фон, вход диодного выпрямителя необходимо соединить по высокой частоте с общим проводом через конденсаторы $C1$ и $C2$ емкостью 1000...10 000 пФ. В выпрямителях на токи больше 1 А сопротивления открытых диодов очень малы, поэтому конденсаторы придется взять большей емкости (до 1 мкФ).

Для борьбы с мультипликативным фоном можно разъединить коммутируемые диодами участки противовеса высокочастотными дросселями, включив их во входные или выходные цепи выпрямителя. В этом случае диоды также перестанут влиять на параметры антенны, и фон исчезнет. Следует, однако, иметь в виду, что из-за междувитковой емкости дроссели менее эффективны, чем конденсаторы. Тем не менее они весьма полезны при использовании сетевых проводов в качестве антенны, так как без них сигналы радиостанций будут заметно ослаблены (гнездо антенны, соединенное — обязательно через конденсатор! — с сетью, окажется замкнутым на общий провод приемника через цепи выпрямителя). Дроссели для этого случая можно намотать на ферритовом кольцевом магнитопроводе внешним диаметром 25...30 мм (магнитная проницаемость материала может быть любой в пределах 400...2000). Обмотку (10...30 витков) целесообразно выполнить из двухпроводного шнура в поливинилхлоридной изоляции. Включают обмотки такого дросселя в разрывы проводов, соединяющих блок питания с сетью.

Для борьбы с мультипликативным фоном конденсаторы и дроссели можно использовать и совместно.

Как уже говорилось, модуляция радиовещательного сигнала фоном переменного тока может возникнуть и при отсутствии гальванической связи между выпрямителем и приемником. Поэтому для снижения помех радиоприему указанные меры (экранирование трансформаторов питания и шунтирование диодов конденсаторами) необходимо принимать во всех выпрямителях, даже не имеющих отношения к радиоаппаратуре, например, в устройствах для зарядки автомобильных аккумуляторов, приборах низкочастотной сигнализации, телеуправления и т. п. Соблюдение этих правил позволит избавиться от фона в работающих поблизости приемниках.

г. Москва

ФИЛЬТРА

и емкости конденсаторов необходимо скорректировать, учтя емкость монтажа и элементов конструкции и коммутации, так, чтобы резонансные частоты звеньев фильтра были одинаковы и отвечали условию $f_0 = \sqrt{f_1 f_2}$.

Ослабление сигнала b (в неперах) и J (в децибелах) за пределами полосы пропускания фильтра на частоте f определяют по формулам:

$$b = 2\ \mathrm{arcch}\ (f^2 - f_0^2)/(f\Delta f);$$
$$J = 8{,}68b.$$

Пример расчета. Дано: частоты среза фильтра $f_1 = 485$ кГц, $f_2 = 1150$ кГц (диапазон СВII), волновое сопротивление $R = 2$ кОм.

Находим полосу пропускания фильтра: $\Delta f = f_2 - f_1 = 1150 - 485 = 665$ кГц, а затем индуктивность его катушек и емкость конденсаторов:

$$L_{посл} = 2 \cdot 10^3/(2 \cdot 3{,}14 \cdot 665 \cdot 10^3) = 475 \cdot 10^{-6}\ Г = 475\ мкГ;$$
$$C_{посл} = 665 \cdot 10^3/(2 \cdot 3{,}14 \cdot 2 \cdot 10^3 \cdot 485 \cdot 10^3 \cdot 1150 \cdot 10^3 = 95 \cdot 10^{-12}\ Ф = 95\ пФ;$$
$$L_{пар} = 2 \cdot 10^3 \cdot 665 \cdot 10^3/(4 \cdot 3{,}14 \cdot 485 \cdot 10^3 \cdot 1150 \cdot 10^3) = 192 \cdot 10^{-6}\ Г = 192\ мкГ;$$
$$C_{пар} = 1/(3{,}14 \cdot 2 \cdot 10^3 \cdot 665 \cdot 10^3) = 240 \cdot 10^{-12}\ Ф = 240\ пФ.$$

После этого определяем ослабление помех с частотой зеркального канала $f_{з.к}$. При частоте сигнала $f_c = 525$ кГц $= 0{,}525$ МГц и промежуточной частоте $f_{пч} = 10{,}7$ МГц частота зеркального канала $f_{з.к} = 0{,}525 + 2 \cdot 10{,}7 = 21{,}925$ МГц. Исходя из резонансной частоты звеньев $f_0 = \sqrt{f_1 f_2} = \sqrt{485 \cdot 1150} = 750$ кГц $= 0{,}75$ МГц, рассчитываем ослабление помех:

$$b = 2\ \mathrm{arcch}\ (21{,}925^2 - 0{,}75^2)/(21{,}925 \cdot 0{,}665) = 2\ \mathrm{arcch}\ 33 = 2 \cdot 4{,}19 = 8{,}38\ непер;$$
$$J = 8{,}68 \cdot 8{,}38 = 73\ дБ.$$

Следует иметь в виду, что при отклонении емкости конденсаторов от расчетных значений в пределах ±10%, а индуктивности катушек — в пределах ±3% полоса пропускания изменяется не более чем на 25%, а ослабление сигнала за пределами полосы пропускания в худшем случае (параметры всех элементов отклонились в одну сторону) — на 3,5...6,5 дБ   зависимости от поддиапазона).

г. Ленинград

ЛИТЕРАТУРА

Босый Н. Д. **Электрические фильтры.** Киев, Гослитиздат УССР, 1960.



ЗВУКОВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ

ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЬ

ЗВУКОСНИМАТЕЛЬ

Ю. ЩЕРБАК

Сигналы с выхода емкостного звукоснимателя (см. рис. 1 в предыдущей части статьи) поступают на вход двухкаскадного стереофонического предварительного усилителя, схема которого показана на рис. 1. Оба каскада каждого из каналов выполнены на полевых транзисторах (*V3, V5* и *V4, V6*), включенных по схеме с общим истоком. Транзисторы *V1* и *V2* выполняют функции электронных ключей. Управляющее напряжение на их затворы поступает с выхода устройства управления ЭПУ.

Устройство звукоснимателя и чертежи его основных деталей показаны на рис. 2. Он состоит из съемной емкостной головки *1* с декоративной крышкой-экраном *2*, трубки тонарма *3* с ответной частью разъема *7*, резинового карданного подвеса *4* и противовеса *5* с закрепленным в нем постоянным магнитом *6*.

Головка звукоснимателя выполнена на основе штепсельной части разъема РС-32: от всей колодки отрезана часть *1.3* размерами 5×7 мм с шестью контактами, длина которых со стороны, предназначенной для пайки, уменьшена до 1,5 мм. Посередине между верхним (по рис. 2) и нижним рядами контактов установлена печатная плата *1.2*, изготовленная из двустороннего фольгированного стеклотекстолита. Закреплена она пайкой к крайним контактам нижнего ряда. Латунный экран *1.1* припаян к фольге платы *1.2* и среднему контакту верхнего ряда. Изолированные площадки фольги, расположенные с обеих сторон платы *1.2*, соединены между собой отрезками тонкого (диаметром 0,2 мм) луженого провода, пропущенного через отверстия диаметром 0,3 мм и припаянного к площадкам.

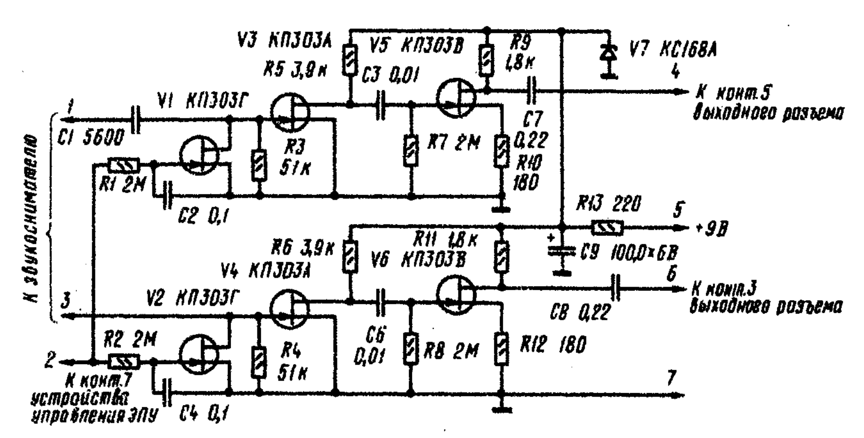
При сборке к верхним площадкам платы припаивают диоды *1.4*, к нижним — обкладки *1.5* и *1.6*, образующие с иглодержателем *1.7* два конденсатора.

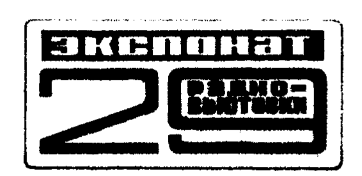
Иглодержатель изготовляют из алюминиевой фольги толщиной 20 мкм. Ее наматывают в два слоя на стальной игле диаметром 0,65 мм. В одном из концов получившейся трубки той же иглой прокалывают отверстие, в котором затем закрепляют корундовую иглу. Другой конец иглодержателя обжимают, смачивают клеем БФ-2 и обматывают шестью витками провода ПЭВ-2 0,05. После высыхания клея на этот конец иглодержателя надевают резиновую трубку *1.10*, а на нее — латунную или никелевую трубку *1.9*. Последнюю припаивают к нижней стороне платы *1.2* с таким расчетом, чтобы угол между ними составил примерно 10°.

Ответную (гнездовую) часть разъема *7* изготовляют из гнезд того же разъема РС-32, укороченных до 6 мм. Среднее гнездо верхнего (по рис. 2) ряда и крайние гнезда нижнего припаивают к трубке тонарма *3*, среднее гнездо нижнего ряда — к отрезку провода МГТФЭ, остальные — к отрезкам провода МГТФ. Свободные концы этих проводников пропускают сквозь трубку тонарма и выводят в дальнейшем (после надевания подвеса *4*) через отверстие в ней, расположенное между подвесом *4* и противовесом *5*. Зафиксировав каким-либо способом положение гнезд относительно друг друга, их вместе с концом трубки *3* заливают эпоксидной смолой.

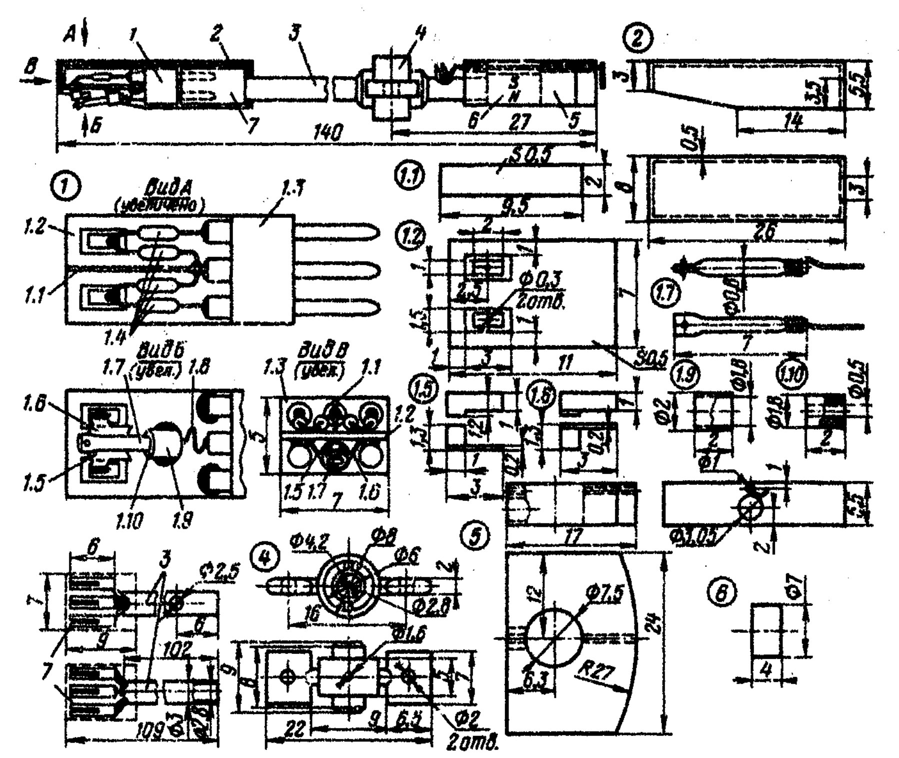
Карданный подвес *4* изготовляют прессованием из сырой резины. Чертеж пресс-формы показан на рис. 3. Она состоит из практически одинаковых основания *2* и крышки *1* (в основании вместо отверстий с резьбой М3 просверлены отверстия диаметром 3 мм), двух направляющих *3* и двух стержней *4*. Заполнив полости основания и крышки кусочками сырой резины, пресс-форму собирают и насколько возможно стягивают винтами М3×16. Затем ее нагревают до температуры 100°С. При отсутствии термометра о требуемой температуре нагрева можно судить по закипанию капель воды, наносимых на крышку пипеткой. Нагретую пресс-форму еще плотнее стягивают винтами, после чего в центральные отверстия основания и крышки с разных сторон (навстречу друг другу) с усилием вставляют стержни *4*. Это необходимо для лучшего заполнения полостей пресс-формы резиной. Излишки материала удаляют перемещением стержней в какую-либо одну сторону до тех пор, пока один из них полностью не выйдет из пресс-формы. После этого ее медленно нагревают до температуры 160...180°С (контрольные капли воды начинают «бегать» по поверхности крышки), а затем дают остыть до комнатной температуры. Разъединив половины пресс-формы, извлекают готовую деталь. Облой аккуратно обрезают ножницами.

Рис. 1. Принципиальная схема предварительного усилителя





Продолжение. Начало см. в «Радио», 1980, № 6—8.



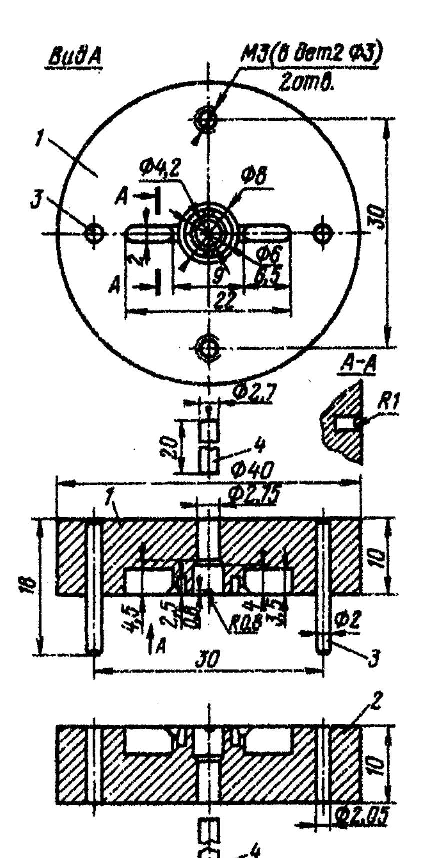


Рис. 2. Устройство звукоснимателя и его основные детали: 1 — головка звукоснимателя: 1.1 — экран, ЛС59-1; 1.2 — плата, стеклотекстолит фольгированный двусторонний; 1.3 — штепсельная часть разъема; 1.4 — диоды МД3А (КД512, КД514), 4 шт.; 1.5, 1.6 — обкладки, ЛС59-1; 1.7 — иглодержатель, фольга алюминиевая толщиной 20 мкм; 1.8 — гибкий проводник, провод медный диаметром 0,05 мм, паять к среднему контакту нижнего ряда разъема 1.3; 1.9 — трубка, ЛС59-1 (никель); 1.10 — трубка, резина НО68-1; 2 — крышка-экран, ЛС59-1, швы пропаять, красить снаружи красной нитроэмалью; 3 — трубка тонарма, никель; 4 — карданный подвес, прессовать из резины для вулканизации автомобильных камер; 5 — противовес, ЛС59-1; 6 — постоянный магнит, сплав самарий-кобальтовый; 7 — гнездовая часть разъема

Рис. 3. Пресс-форма для изготовления карданного подвеса звукоснимателя: 1 — крышка, Д16-Т; 2 — основание, Д16-Т; 3 — направляющая, Ст. 3, 2 шт., запрессовать в дет. 1; 4 — стержень, Ст.3, 2 шт.

Изготовленный таким способом подвес надевают на трубку *3*, и через отверстие в ней выводят проводники, идущие от головки. Противовес *5* закрепляют на трубке пайкой, а постоянный магнит *6* в противовесе — клеем 88Н. Подвижную обкладку дифференциального датчика углового положения тонарма (латунная пластина размерами 4×2×0,5 мм) припаивают к отрезку провода МГТФ, который пропускают через отверстие диаметром 1 мм в противовесе и соединяют с экранированным проводником, идущим к среднему гнезду нижнего ряда разъема *7* (впоследствии оба эти проводника соединяют с выходом генератора ВЧ, смонтированного на каретке).

(Окончание следует)

ОБМЕН ОПЫТОМ

Введение в ЦМУ канала фона

В последнее время в автоматические цветомузыкальные устройства нередко вводят канал фоновой подсветки. Обычно для этого предусматривают отдельную группу ламп фона (см., например, заметку «ЦМУ с фазовым управлением тринистором» в журнале «Радио», 1978, № 9, с. 61). Между тем учитывая, что канал фона работает лишь при отключенных основных каналах ЦМУ, один из них можно использовать для выполнения функций канала фона, т. е. обойтись без ламп фона. Это облегчает изготовление экрана ЦМУ средней и особенно большой мощности, а также позволяет довольно просто решить вопрос дополнения готовых ЦМУ каналом фоновой подсветки.

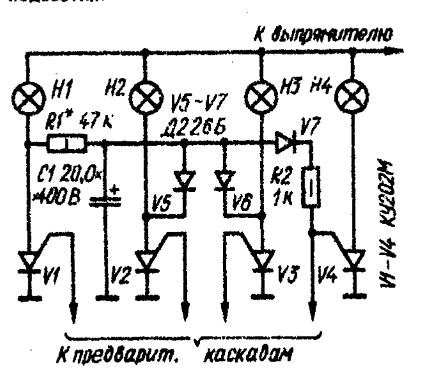


Схема одного из вариантов блока управления работой ламп экрана показана на рисунке. Здесь на тринисторах *V1—V4* собраны регуляторы каналов соответственно низших, низших-средних, средних и высших частот. Если тринисторы *V1—V3* закрыты (во входном сигнале отсутствуют соответствующие частотные составляющие), то на конденсаторе *C1* появится напряжение, и в цепи управляющего перехода тринистора *V4* потечет ток. Тринистор откроется и включит группу ламп *Н4* (на схеме условно в каждом канале показано лишь по одной лампе), обеспечивающих фоновую подсветку. Конденсатор *C1* должен иметь достаточно большую емкость, чтобы не было ложных срабатываний тринистора *V4* при работе ЦМУ на малых яркостях.

Следует иметь в виду, что в те моменты, когда входной сигнал состоит только из высших частот, устройство будет шунтировать высокочастотный канал ЦМУ.

Сопротивление резистора *R1* выбирают в зависимости от тока управления тринистором *V4* и напряжения питания. Ток управления тринистором *V4* должен быть около 5 мА. Конденсатор *C1* подбирают при работе ЦМУ с наибольшим усилением в канале ВЧ по отсутствию кратковременного включения ламп группы *Н4* в то время, когда яркость цветовоспроизведения минимальна. Одновременно стараются обеспечить минимальную задержку включения фона по окончании музыкальной программы. Устройство питается пульсирующим током, полученным после двухполупериодного выпрямления сетевого напряжения 220 В.

И. КУШКИН

г. Синельниково Днепропетровской области

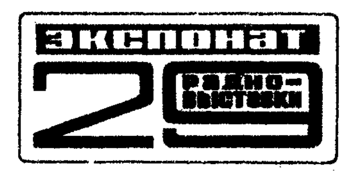
ЛЕНТОПРОТЯЖНЫЙ МЕХАНИЗМ

В качестве основы для своего магнитофона радиолюбители-конструкторы в последние годы чаще всего используют однодвигательные лентопротяжные механизмы (ЛПМ) от промышленной аппаратуры второго-третьего классов. Такой подход дает возможность сосредоточить все внимание на достижении хороших электрических характеристик, что многим и удается. Однако по-настоящему высококачественный магнитофон создать на подобной основе трудно: параметры, определяемые ЛПМ (нестабильность скорости и натяжения магнитной ленты, коэффициент детонации, надежность), остаются теми же, что и у заводского аппарата.

Можно, конечно, заново изготовить некоторые узлы механизма, внести коррективы в его кинематическую схему, но делать это вряд ли целесообразно: основной недостаток однодвигательного ЛПМ — кинематическую связь между ведущим и приемным (а нередко и подающим) узлами — таким путем не устранить.

Поэтому-то радиолюбители, задавшись целью построить высококачественный магнитофон, изготовляют ЛПМ сами, останавливая свой выбор на кинематической схеме с тремя двигателями. Такие механизмы содержат минимум передающих вращение звеньев, легко автоматизируются, надежны в работе, а привод ведущего узла от отдельного двигателя позволяет обеспечить высокую стабильность движения ленты.

Именно такой механизм использован и в блочно-модульном стереофоническом магнитофоне московского радиолюбителя В. Гречина. За разработку этой конструкции он награжден серебряной медалью ВДНХ СССР на 29-й выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ.



В. ГРЕЧИН

Лентопротяжный механизм (ЛПМ), устройство которого изображено на 2 и 3-й с. вкладки, применен в двухскоростном (19,05 и 9,53 см/с) блочно-модульном стереофоническом магнитофоне со сквозным каналом. ЛПМ выполнен на трех асинхронных электродвигателях: КД-3,5 (в ведущем узле) и АД-5У4 (в подающем и приемном узлах). Коэффициент детонации на большей скорости ленты ±0,15, на меньшей ±0,25%.

Переключение ЛПМ из одного режима работы в другой осуществляется релейно-тиристорным устройством. В качестве исполнительных элементов применены два электромагнита. Один из них управляет тормозными устройствами подающего и приемного узлов, другой — прижимным роликом. При обрыве или окончании ленты механизм автоматически переводится в режим *«Стоп»*. Натяжение ленты регулируется механической следящей системой.

ЛПМ (см. вкладку) состоит из следующих основных узлов и устройств: узла ведущего вала *25*, подающего *(8)* и приемного *(16)* узлов, блока магнитных головок *22*, устройства натяжения ленты *3*, узла передачи вращения ведущему валу (дет. *17—19*), тормозных устройств (дет. *10, 14, 15*) и автостопа *6*. При записи и воспроизведении магнитная лента сматывается с катушки на подающем узле *8*, огибает направляющую стойку *2*, закрепленную на рычаге устройства натяжения ленты, проходит по направляющим стойкам *24* и рабочим поверхностям магнитных головок *33, 31* и *30* (соответственно стирающая, записывающая и воспроизводящая), огибает еще одну стойку *2* и наматывается на катушку, установленную на приемном узле *16*. В движение лента приводится обрезиненным роликом *26*, прижимаемым электромагнитом *34* к ведущему валу *25*. Требуемый угол обхвата рабочих поверхностей головок *31* и *33* создается штырем *32*.

Натяжение магнитной ленты, необходимое для ее плотного прилегания к рабочим поверхностям магнитных головок в рабочих режимах, обеспечивается соответствующим выбором направления вращения подающего и приемного узлов. Электродвигатель подающего

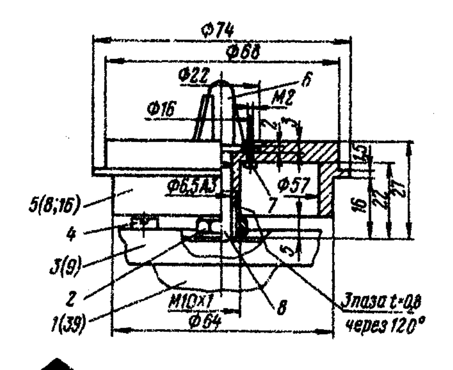


Рис. 1. Приемный (подающий) узел: 1 (39) — электродвигатель АД-5У4; 2 — гайка специальная (от переменного резистора СП-II или СП-III со стопором оси); 3 (9) — шасси; 4 — винт М4×6, 3 шт.; 5 (8, 16) — корпус подкатушника, Д16-Т; 6 — фиксатор катушки (от магнитофона «Яуза-206», доработать по чертежу, закрепить на дет. 5 винтами 7; 7 — винт М2×4, 3 шт.; 8 — вал электродвигателя

узла создает вращающий момент в направлении движения часовой стрелки, а приемного — в обратном направлении.

Для перемотки ленты вперед на электродвигатель приемного узла подается полное напряжение питания, а на двигатель подающего узла —

пониженное. Благодаря этому лента с большой скоростью наматывается на приемную катушку. При перемотке же назад полное напряжение питания поступает на двигатель подающего узла. а пониженное — на двигатель приемного, поэтому лента перематывается на подающую катушку.

При остановке механизма движение магнитной ленты останавливается ленточными тормозами и *10* и *15*, охватывающими соответственно подкатушники подающего и приемного узлов. Тормоза приводятся в действие рычагом *12*, механически связанным с электромагнитом *14*. С рычагом тормоза они соединены шарнирно, с помощью пружин.

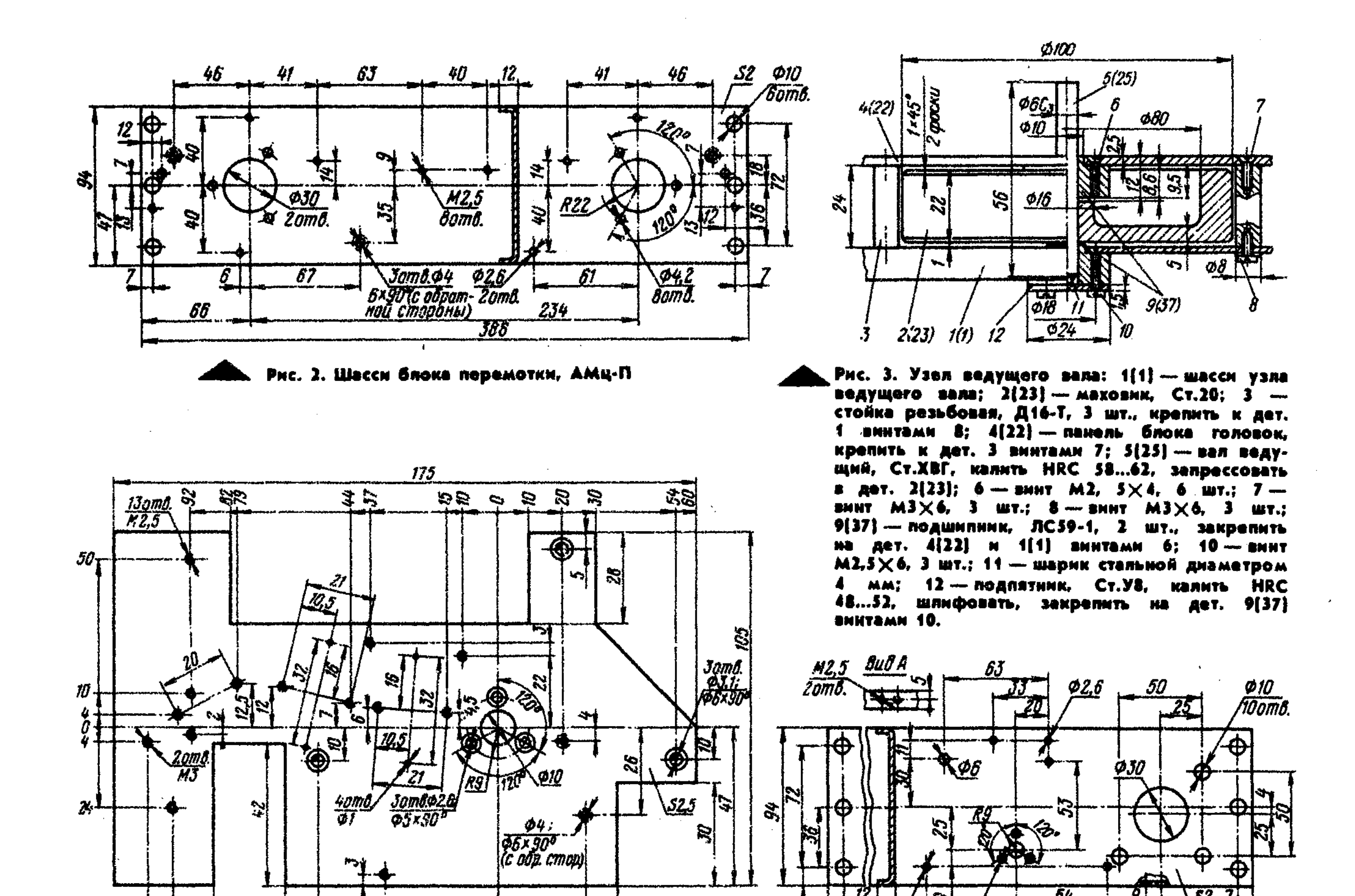


Рис. 2. Шасси блока перемотки, АМц-П

Рис. 3. Узел ведущего вала: 1(1) — шасси узла ведущего вала; 2(23) — маховик, Ст.20; 3 — стойка резьбовая, Д16-Т, 3 шт., крепить к дет. 1 винтами 8; 4(22) — панель блока головок, крепить к дет. 3 винтами 7; 5(25) — вал ведущий, Ст.ХВГ, калить HRC 58...62, запрессовать в дет. 2(23); 6 — винт М2, 5×4, 6 шт.; 7 — винт М3×6, 3 шт.; 8 — винт М3×6, 3 шт.; 9(37) — подшипник, ЛС59-1, 2 шт., закрепить на дет. 4(22) и 1(1) винтами 6; 10 — винт М2,5×6, 3 шт.; 11 — шарик стальной диаметром 4 мм; 12 — подпятник, Ст.У8, калить HRC 48...52, шлифовать, закрепить на дет. 9(37) винтами 10.

Рис. 4. Панель блока головок, Д16-Т

Рис. 5. Шасси узла ведущего вала, АМц-П

Рис. 6. Узел крепления шасси ЛПМ: 1(40), 7(36) — стойки резьбовые, Д16-Т, по 4 шт., закрепить на дет. 2(5) винтами 5; 2(5) — кронштейн, уголок дюралюминиевый (Д16-Т), 2 шт.; 3(9) — шасси блока перемотки, закрепить на дет. 1(40) винтами 5, под головки подложить стальные шайбы 3; 4 — втулка, резина, 8 шт., вставить в отверстия диаметром 10 мм в дет. 3(9) и 6(1); 5 — винт М4×6, 8 шт.; 6(1) — шасси узла ведущего вала, закрепить на дет. 7(36) винтами 5

Приемный и подающий узлы по конструкции совершенно одинаковы (см. рис. 1 а тексте). Оба они выполнены на основе электродвигателей АД-5У4, закрепленных на шасси ЛПМ *3** (рис. 2) винтами *4*. Подкатушник состоит из корпуса *5* и доработанного (от магнитофона «Яуза-206») фиксатора *6*, соединенных друг с другом винтами *7*. Для крепления на валу электродвигателя *8* нижняя (по рис. 1) часть корпуса *5* выполнена в виде цанги. Навинченная на нее гайка *2* готовая, от переменного резистора СП-II или СП-III.

* На этом и последующих рисунках в скобках указаны номера деталей по сборочному чертежу на вкладке. В тексте вторые номера деталей для краткости опущены.

Для смягчения нагрузочных характеристик электродвигатели доработаны: торцы «беличьей клетки» со стороны вала сточены до набора сердечника ротора.

Узел ведущего вала (рис. 3) состоит из собственно ведущего вала *5*, напрессованного на него маховика *2*, двух подшипников скольжения *9* и подпятника *12*, на который вал опирается через шарик *11*. Верхний (по рис. 3) подшипник закреплен тремя винтами *6* на панели *4* блока головок (рис. 4), нижний — такими же винтами на шасси ЛПМ *1* (рис. 5). Необходимое для свободного вращения маховика расстояние между шасси и панелью создается тремя резьбовыми стойками *3*. Подпятник закреплен на нижнем подшипнике винтами *10*.

Наиболее ответственными деталями этого узла являются вал *5* и маховик *2*. Обе эти детали должны иметь минимальные радиальные биения, а ведущий вал — и минимальное отклонение диаметра от указанного на чертеже. Вал вытачивают из стали ХВГ в центрах (их потом используют и для проверки радиального биения) с припуском на окончательную обработку. После закалки до твердости HRC 58...62 вал шлифуют в центрах до получения чертежного размера и чистоты поверхности по 9-му классу. Заменять эту операцию механической полировкой недопустимо, так как она приводит к искажению цилиндрической формы детали. Готовый вал запрессовывают в заготовку маховика (обеспечив вылет нижнего — по рис. 3 — конца вала на 10 мм), после чего поверхность диаметром 100 мм шлифуют до получения чистоты обработки по 8-му классу. Полностью готовый узел статически балансируют.

Шасси, на котором установлены приемный и подающий узлы, и шасси узла ведущего вала закреплены через резиновые втулки *4* (рис. 6) на резьбовых стойках *1* и *7*, привинченных к кронштейнам *2*.

Узел передачи вращения (рис. 7) является связующим звеном между насадкой на валу двигателя ведущего узла (рис. 8) и маховиком ведущего вала. Особенность узла состоит в том, что для получения каждой из указанных выше скоростей ленты используется свой промежуточный обрезиненный ролик. В положении переключателя *«Выкл.»* (выключено) кулачок *2* (рис. 7), закрепленный на валике ручки *4* переключателя скоростей стопорным винтом *22*, давит на оба рычага *5*, и они, поворачиваясь на оси *10*, отводят ролики *14* от маховика ведущего вала и от двухступенчатой насадки *4* (рис. 8) на валу ведущего двигателя. При переходе на скорость 9,5 см/с кулачок *2*, имеющий два паза, расположенные под углом 30° друг к другу, поворачивается по часовой стрелке и освобождает верхний (по рис. 7) рычаг *5*. Под действием пружины *20* (см. вкладку) он вводит в зацепление с насадкой и маховиком закрепленный на планке *11* (рис. 7) промежуточный ролик *14*. В результате вращение от малой ступени насадки *4* (рис. 8) через ролик *14* передается узлу ведущего вала, и лента приходит в движение.

Установка ручки переключателя в положение, соответствующее скорости ленты 19,05 см/с, приводит к тому, что нижний (по рис. 7) рычаг *5* входит в другой паз кулачка *2*, и в зацепление с маховиком и теперь уже с большей ступенью насадки вводится второй промежуточный ролик *14*. Одновременно кулачок гранью верхнего паза давит на расположенный напротив него рычаг *5* и отводит верхний промежуточный ролик в нейтральное положение.

При изготовлении промежуточных роликов *14* необходимо предусмотреть припуск на окончательную обработку резиновых частей. Для лучшего сцепления с резиной в корпусах *13* перед опрессовкой необходимо просверлить 8—10 равномерно расположенных по окружности отверстий диаметром 2... 3 мм. После опрессовки рабочие поверхности роликов шлифуют до диаметра 42 мм.

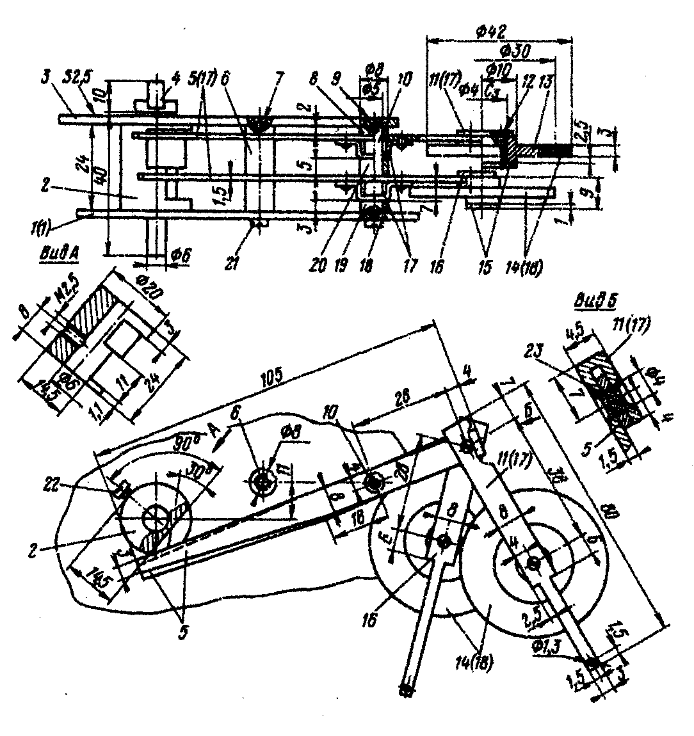


Рис. 7. Узел передачи вращения; 1(1) — шасси узла ведущего вала; 2 — кулачок, Д16-Т; 3 — планка, Д16-Т; 4 — ручка переключателя скоростей, Д16-Т; 5 — рычаг, Ст.10 кп, 2 шт.; 6 — стойка, Д16-Т; 7 — винт М3×6; 8 — шайба, Д16-Т; 9 — винт М2,5×6; 10 — ось, Ст. 2Х13; 11(17) — планка, Ст.10 кп; 12 — винт М2×6, 2 шт.; 13 — корпус, ЛС59-1, 2 шт.; 14(18) — кольцо, резина НО68-1; 15 — ось, Ст.2Х13, 2 шт.; 16 — планка, Ст.10 кп; 17 — скоба; Ст.10 кп, 2 шт.; 18 — винт М2,5×5; 19, 20 — втулки, Д16-Т; 21 — винт М3×6; 22 — винт М2,5×8; 23 — ось, Ст.2Х13, 2 шт.

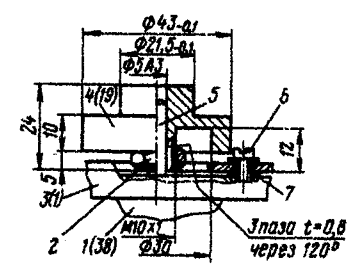


Рис. 8. Узел ведущего двигателя: 1(38) — электродвигатель КД-3,5, закрепить на дет. 3(1) винтами 6 через втулки 7; 2 — гайка специальная (от переменного резистора СП-II или СП-III со стопором оси); 3(1) — шасси узла ведущего вала; 4(19) — насадка с цангой, Д16-Т, закрепить на дет. 5 гайкой 2; 5 — вал двигателя; 6 — винт М4×8, 3 шт.; 7 — втулка, резина, 3 шт.

Узел прижимного ролика (рис. 9) смонтирован на панели блока магнитных головок. Ролик *7* вращается на оси *26*, развальцованной с обоих концов в кронштейне *6*. Перемещение ролика в осевом направлении ограничивают фторопластовые шайбы толщиной 0,5 мм (осевой люфт должен быть

минимальным, но достаточным для свободного вращения ролика). Кронштейн *6* с прижимным роликом закреплен на рычаге *10* с помощью винта *18* (он ввинчен в резьбовое отверстие рычага), прижимной пружины *22*, центрирующей шайбы *21* и гайки *20* (ею регулируют силу прижима ролика к ведущему валу), а между кронштейном и рычагом помещен стальной шарик. Благодаря такому соединению прижимной ролик при подводе к ведущему валу автоматически устанавливается так, что их оси оказываются параллельными (самоустанавливающаяся конструкция).

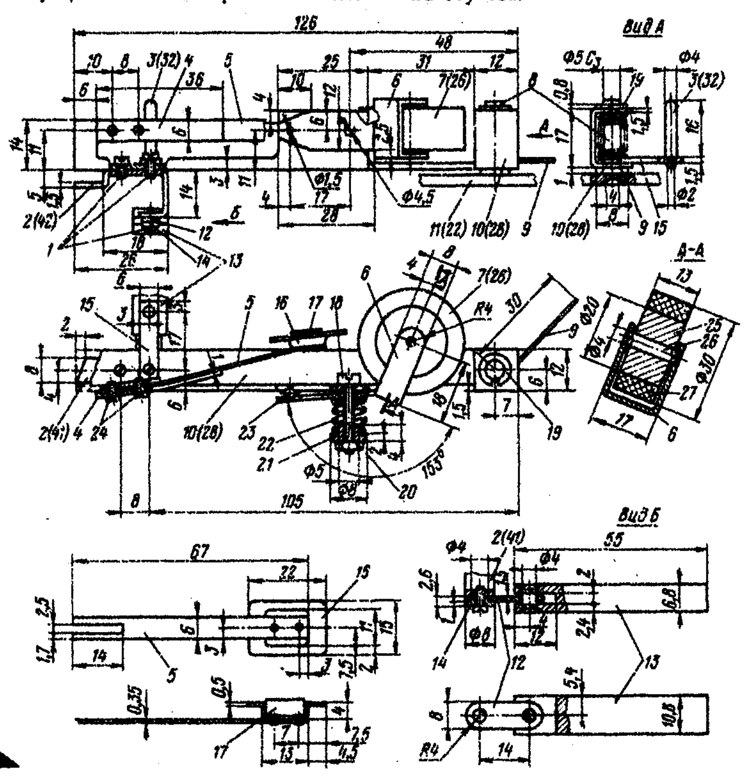


Рис. 9. Узел прижимного ролика; 1 — винт М2,5×6, 3 шт.; 2(42) — кронштейн, Ст.10кп; 3(32) — штырь, Л62-Т, хромировать, развальцевать в дет. 15; 4 — планка, Ст.10 кп; 5 — пружина плоская, Ст.65Г; 6 — кронштейн, Ст.10 кп; 7(26) — ролик; 8 — ось, Ст.2Х13; 9 — пружина (внешний диаметр 8, длина 12 мм), проволока стальная класса II диаметром 0,8 мм; 10(28) — рычаг, Ст.10 кп; 11(22) — панель блока головок; 12 — тяга, стеклотекстолит листовой; 13 — якорь электромагнита, Ст.10 кп; 14 — втулка, Л62-Т; 15 — планка, Ст.10кп; 16 — крышка-экран, пермаллой 76НМ; приклепать к дет. 5; 17 — пластина размерами 10×12×5 мм, фетр, приклеить к дет. 16; 18 — винт М3×22; 19 — шайба стопорная; 20 — гайка М3; 21 — втулка, Д16-Т; 22 — пружина (диаметр 8, длина 12 мм), проволока стальная класса II диаметром 1 мм; 23 — шарик стальной диаметром 4 мм; 24 — винт М2×4, 2 шт.; 25 — корпус ролика, ЛС59-1; 26 — ось, Ст.2Х13, развальцевать в дет. 6; 27 — кольцо, резина НО68-1

На рычаге *10* закреплен также и лентоприжим. Он прижимает ленту к воспроизводящей магнитной головке и состоит из пружины *5* и приклепанной к ней крышки-экрана *16* с вклеенным внутрь ее кусочком фетра *17*. Лентоприжим закреплен на рычаге *10* с помощью двух винтов и планки *4*, которая служит для регулировки силы прижима ленты к головке.

Поворачивается рычаг *10* на оси *8* (осевое перемещение ограничивается шайбой *19*), развальцованной в панели блока головок *11*, а в исходное положение (режим «*Стоп*») возвращается под действием пружины *9*, надетой на эту ось.

С управляющим его работой электромагнитом *34* (см. вкладку) узел прижимного ролика связан через кронштейн *2* (рис. 9), тягу *12* и якорь *13*.

Для лучшего сцепления с резиной на цилиндрической поверхности корпуса *25* необходимо сделать сетчатую накатку. Требуемый размер рабочей части ролика получают шлифовкой его резиновой поверхности после прессования.

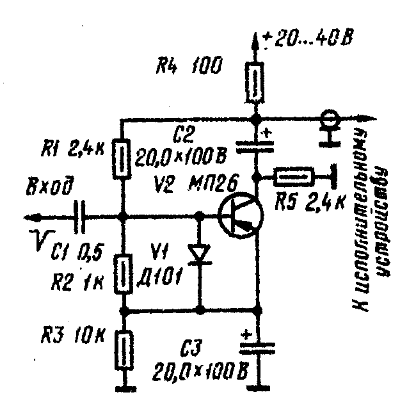
(Продолжение следует)

ОБМЕН ОПЫТОМ

Формирователь управляющих импульсов

Устройства автоматики и телемеханики подключают к пульту управления кабелем. При большой длине этого кабеля активная и емкостная нагрузки на пульт управления возрастают, что приводит к искажению управляющих импульсов и соответственно к сбоям в срабатывании исполнительных устройств (триггеров, усилителей сигнализации и др.). Избежать сбоев можно, включив на выходе пульта формирователь импульсов управления, схема которого показана на рисунке.

При отсутствии импульсов управления на входе формирователя транзистор *V2*



закрыт. Конденсатор *C2* заряжен до напряжения источника питания, а конденсатор *C3* — до напряжения, определяемого делителем *R1*—*R3*, *V1*. Управляющими отрицательными импульсами амплитудой 0,3...0,7 В с частотой следования от 0,5 Гц до 1 кГц транзистор *V2* открывается. При этом напряжения конденсаторов *C2* и *C3* складываются, и на выходе формирователя возникают положительные импульсы с амплитудой, близкой к напряжению источника питания.

Для увеличения рабочего диапазона частот до 10 кГц необходимо транзистор МП26 заменить на ГТ321 или П423 и уменьшить емкость конденсаторов *C2* и *C3*.

А. ГАВРИЛОВ

пос. Черноморский Краснодарского края



ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ОСЦИЛЛОГРАФ

С. НОР,
В. МАРТЫНОВ

Осциллограф предназначен для визуального наблюдения и исследования формы периодических сигналов. Прибор содержит небольшое число деталей и выполнен в основном на распространенных транзисторах.

Технические характеристики

Чувствительность усилителя вертикального отклонения, мВ/мм	0,5
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики усилителя вертикального отклонения в диапазоне частот 0...2,5 МГц, дБ	3
Входное сопротивление, МОм	1,0
Входная емкость, пФ	30
Диапазон развертки (режим работы — непрерывный), кГц	0,02...100
Мощность, потребляемая от сети переменного тока, Вт	11
Габариты, мм	90×135×165
Масса, кг	1,8

Принципиальная схема осциллографа приведена на рис. 1 и 2. Усилитель вертикального отклонения луча собран на транзисторах *V3*, *V4* и *V7*—*V10* и микросхеме *A1*. На входе усилителя включен частотнокомпенсированный делитель *R1*—*R6*, *C2*—*C7* с коэффициентом деления 1, 10, 100, 1000.

С выхода делителя исследуемый сигнал поступает на первый каскад, собранный на полевом транзисторе *V3* по схеме истокового повторителя. Элементы *C8R7*, *V1* и *V2* служат для защиты транзистора от перегрузок.

С истокового повторителя через резистор *R15* сигнал поступает на инвертирующий вход операционного усилителя *A1*, который обеспечивает основное усиление по напряжению. Для установки напряжения на входе операционного усилителя (между выводами *9* и *10*), равного нулю, на неинвертирующий вход усилителя подается напряжение смещения с каскада, собранного на транзисторе *V4*. Регулировка усиления в канале осуществляется резистором *R20*, включенным в цепь отрицательной обратной связи ОУ. Конденсаторы *C10*, *C11* обеспечивают устойчивость работы микросхемы. Пи-

Рис. 1

тается ОУ от двух параметрических стабилизаторов на стабилитронах *V 5* и *V 6*.

С выхода ОУ *A1* сигнал поступает на оконечный усилитель, состоящий из согласующих эмиттерных повторителей на транзисторах *V 7*, *V 8* и парафазного каскада на транзисторах *V 9*, *V 10*, связанных между собой резистором *R33*. Изменяя напряжение на базе транзистора *V7* переменным резистором *R21*, можно перемещать луч по вертикали. Усиленные сигналы в противофазе с коллекторов транзисторов *V9*, *V10* поступают на вертикальные отклоняющие пластины электроннолучевой трубки *V19*.

Элементы *C14* и *L1* служат для коррекции частотной характеристики усилителя в целом.

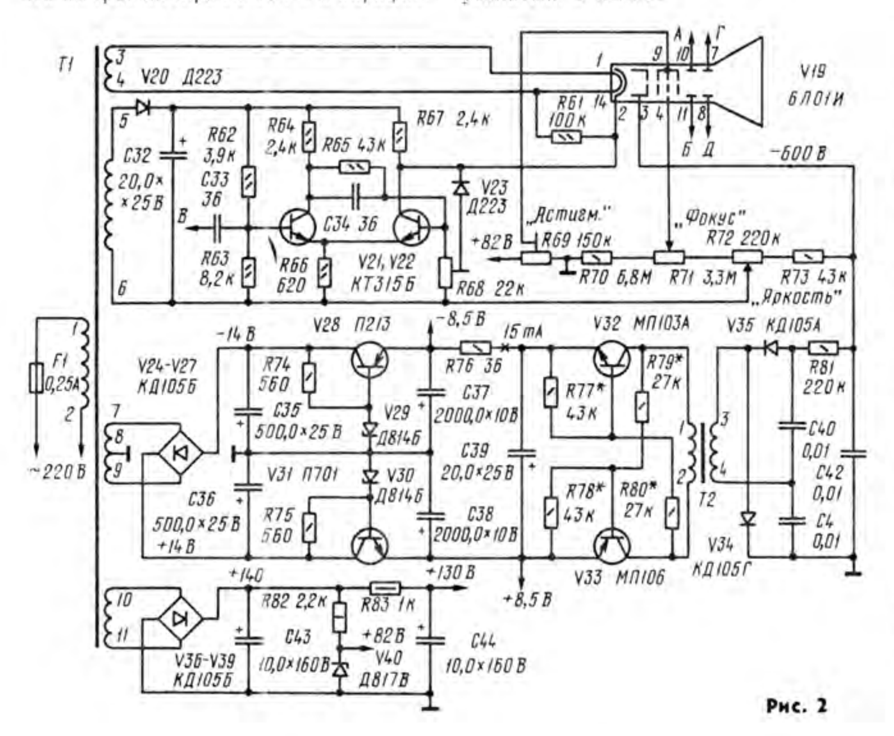


Рис. 2

Генератор развертки состоит из мультивибратора на транзисторах *V 11* и *V 13* и стабилизатора тока на транзисторе *V 12*. Разряд времязадающих конденсаторов *C15—C24* происходит через стабилизатор тока, поэтому напряжение на конденсаторе во время разряда изменяется практически по линейному закону. Частоту генератора изменяют ступенчато переключателем *S3* и плавно резистором *R44*. Синхронизация генератора осуществляется исследуемым сигналом, который снимается с коллектора транзистора *V10*.

С выхода генератора пилообразное напряжение поступает на эмиттерный повторитель, собранный на транзисторе *V 14*, который служит для устранения влияния выходного усилителя на работу генератора. Далее сигнал через резистор *R47*, служащий для регулировки длины развертки, поступает на выходной усилитель, который собран по схеме, аналогичной усилителю вертикального отклонения, с той лишь разницей, что нагрузочные сопротивления в коллекторных цепях выходных транзисторов несколько увеличены. Это позволило получить бо́льшее усиление при некотором сужении полосы пропускания.

Узел гашения луча при обратном ходе собран на транзисторах *V 21* и *V 22* и питается от отдельного выпрямителя на диоде *V 20*.

Усилительная часть осциллографа питается от трех самостоятельных источников постоянного тока. Питание электродов электроннолучевой трубки осуществляется от преобразователя. С целью упрощения конструкции напряжение питания усилителя горизонтального отклонения не стабилизировано.

Детали осциллографа смонтированы в основном на двух печатных платах: на одной — усилитель вертикального отклонения и генератор развертки

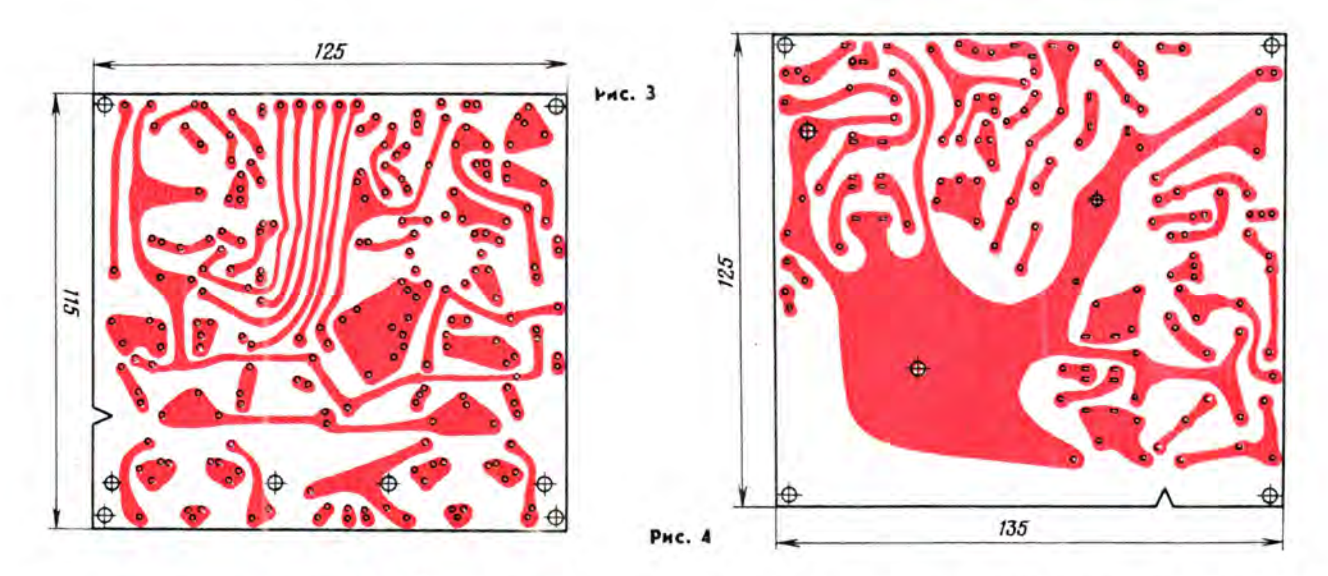


Рис. 3

Рис. 4

с усилителем горизонтального отклонения, на другой — блок питания. Рисунки печатных проводников изображены на рис. 3 и 4 соответственно, а расположение деталей — на 3-й с. обложки. Детали входного делителя и времязадающие конденсаторы распаяны непосредственно на платах переключателей *S2* и *S3*.

В приборе применены постоянные резисторы МЛТ, переменные СП3-9г, электролитические конденсаторы К50-16 и К53-1. Конденсаторы *С25* и *С31* БМ-2 на напряжение не ниже 200 В, *С40—С42* МБМ на напряжение 750 В, *С33*—КТ-3 на напряжение 500 В. Переключатель *S2*—5П2Н, *S3*—12П2Н.

Статический коэффициент передачи тока транзисторов *V 9*, *V 10* и *V 17*, *V 18* должен быть не ниже 40...60, остальных — не ниже 80...100. Транзисторы *V 9*, *V 10* и *V 17*, *V 18* установлены на радиаторах размером 30×20×5 мм.

Вместо транзисторов КТ602Б можно применить КТ604, КТ605. Транзисторы КТ315Б можно заменить на КТ315 с любым буквенным индексом, КТ312, КТ342. Лучшие результаты могут быть получены при использовании в преобразователе напряжения транзисторов КТ342 и КТ343. В крайнем случае их можно заменить на МП16Б и МП38А.

Диоды Д223 могут быть заменены на КД503, КД521, Д219, Д220, диоды КД105Б — на Д226, КД105Г — на Д217, Д218.

Вместо электроннолучевой трубки 6ЛО1И можно использовать трубки 5ЛО38И, 8ЛО29И, ЛО247.

Трансформатор *T1* намотан на торроидальном магнитопроводе (55×35×24), толщина ленты 0,1 мм. Обмотка *1—2* содержит 2700 витков провода ПЭВ-2 0,17, обмотка *3—4* — 89 витков провода ПЭВ-2 0,47, обмотка *5—6* — 185 витков провода ПЭВ-2 0,12, обмотки *7—8*, *8—9* — по 160 витков провода ПЭВ-2 0,23, обмотка *10—11* — 1540 витков провода ПЭВ-2 0,23. Для ослабления наводок ось трансформатора *T1* должна совпадать или быть параллельна оси электроннолучевой трубки.

Трансформатор *T2* выполнен на ферритовом сердечнике М2000НМ типоразмера К20×10×5. Обмотка *1—2* содержит 70 витков провода ПЭВ-2 0,14 обмотка *3—4* — 1170 витков провода ПЭЛШО 0,07. Во избежание пробоя трансформатор необходимо пропитать парафином.

Дроссели *L2*, *L3* намотаны проводом ПЭВ-2 0,12 на резисторах МЛТ 0,5 в один слой до заполнения. *L1* — тем же проводом на резисторе *R 23*.

Прибор обладает высокой чувствительностью, поэтому входные цепи и входной делитель должны быть тщательно экранированы.

Налаживание осциллографа начинают с проверки источников питания. При номинальных токах нагрузки 45, 65, 22 и 10 мА они должны обеспечивать напряжения +8,5, −8,5, +82 и +130 В соответственно. Устойчивой генерации в преобразователе добиваются подбором резисторов *R77—R80*, подключив к нему эквивалент нагрузки — резистор сопротивлением 6,8 МОм.

Перед налаживанием усилителя вертикального отклонения выводы *9* и *10* микросхемы отсоединяют и, подключив вольтметр к истоку транзистора *V 3* и эмиттеру транзистора *V 4*, резистором *R 11* устанавливают между этими точками напряжение, равное нулю. Возможно потребуется подобрать резисторы *R 10* и *R 12*. Далее, восстановив соединения, подают на затвор транзистора *V 3* переменное напряжение величиной около 0,01 В и контрольным осциллографом проверяют форму сигнала на выводе *5* микросхемы *A1*. Ограничение полуволн сигнала при увеличении амплитуды входного напряжения должно происходить одновременно, а постоянная составляющая на выходе ОУ при перемещении движка резистора *R 20* не должна изменяться. Далее, установив одинаковыми напряжения на коллекторах транзисторов *V 9* и *V 10* резистором *R 21*, подбором резисторов *R 30*, *R 31* добиваются на коллекторах напряжения +39...40 В.

Подбором конденсатора *С14*, подавая с генератора на вход усилителя сигнал с частотой 100кГц... 2,5 МГц, добиваются минимальной неравномерности частотной характеристики усилителя.

Налаживание генератора развертки сводится к установке требуемых границ диапазонов развертки подбором конденсаторов *С15—С24*. В некоторых случаях, для обеспечения хорошей линейности пилообразного напряжения, может потребоваться подбор резистора *R 39*. Затем резистором *R 48* выравнивают напряжения на коллекторах транзисторов *V 17* и *V 18*, и подбором резисторов *R 56*, *R 57* устанавливают их равными 65 В. Подбирая емкость конденсатора *С 30*, устанавливают максимальную длину линии развертки на самом высокочастотном диапазоне.

Налаживание входного делителя особенностей не имеет.

В узле гашения луча движок резистора *R 68* устанавливают в положение, при котором на экране не будет просматриваться линия обратного хода.

При желании осциллограф можно упростить, исключив узел гашения луча и высоковольтный преобразователь, а трансформатор *T1* собрать на Ш-образном магнитопроводе, выполнив его, например, по данным приведенным в журнале «Радио», 1978, № 9, с. 63. При этом нужно иметь в виду, что при исключении преобразователя размер изображения и его яркость будут зависеть от напряжения сети.

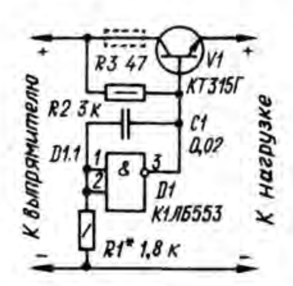
г. Николаев

Обмен опытом

Логический элемент в стабилизаторе напряжения

Для питания конструкций на микросхемах нередко используют простой стабилизированный источник напряжением 5 В. Обычно в таком устройстве образцовое напряжение получают со стабилитрона КС156А. Между тем вместо стабилитрона для этой же цели с успехом можно использовать один логический элемент «И-НЕ», причем стабильность выходного напряжения в этом случае оказывается выше, да и заданное напряжение (5 В) получить проще.

Схема подобного стабилизатора с элементом серии К155 изображена на рисунке. Здесь логический элемент *D1.1* использован в качестве усилителя постоянного тока. С делителя, образованного резистором *R1* и входной цепью элемента *D1.1*, на его вход поступает напряжение с выпрямителя. Выходное напряжение стабилизатора зависит от сопротивления резистора *R1*. Конденсатор *С1*, создавая отрицательную обратную связь на звуковых и более высоких частотах, предохраняет от самовозбуждения логический элемент, работающий в линейном режиме.



Стабилизатор при максимальном токе нагрузки 30...40 мА имеет внутреннее сопротивление около 0,1 Ом, коэффициент стабилизации — около 100, температурный коэффициент напряжения при комнатных температурах отрицательный, 0,15...2% на градус.

Максимальный ток нагрузки стабилизатора ограничен рассеиваемой мощностью регулирующего транзистора *V1*. Включение дополнительного резистора *R3* в цепь коллектора транзистора и улучшение отвода тепла от него (применяя простейший пластинчатый радиатор) позволяет увеличить ток стабилизатора до 0,1 А. Очевидно, что можно применять и более мощный регулирующий элемент по схеме составного транзистора.

Поскольку линейные параметры логических интегральных схем имеют существенный разброс, реальные выходные характеристики стабилизатора могут отличаться от указанных выше. Тем не менее он полностью удовлетворяет техническим условиям эксплуатации большинства микросхем.

Г. МИСЮНАС

г. Вильнюс



МОЩНЫЙ СТАБИЛИЗИРОВАННЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ

Б. ПАВЛОВ

Как правило, мощный — более 20...30 Вт — преобразователь постоянного тока в синусоидальный переменный состоит из задающего генератора синусоидальных колебаний и последующего усилителя мощности. Недостатки таких преобразователей — жесткие требования к линейности усилителя, значительное выходное сопротивление, а при наличии АРУ, стабилизирующей их характеристики, — инерционность.

Предлагаемый преобразователь во многом свободен от указанных недостатков. Его задающий генератор вырабатывает колебания прямоугольной формы, а усилитель мощности выполнен на базе феррорезонансного стабилизатора. Преобразователь разработан для питания от аккумуляторной батареи сетевого видеомагнитофона «Электроника Л1-08».

Напряжение питания преобразователя — 24 В, выходное напряжение — синусоидальное переменное 220 В частотой 50 Гц. Максимальная выходная мощность — 90 Вт при КПД не менее 0,7 и нагрузочной нестабильности выходной частоты не более 0,003 Гц/Вт.

Задающий генератор прямоугольных импульсов выполнен на транзисторах *V2*, *V3* (рис. 1). Напряжение его питания стабилизировано цепью *V7R7*. Буферный каскад собран на транзисторах *V1*, *V4*, а выходной усилитель мощности — на *V5*, *V6*. Нагрузкой усилителя служит феррорезонансный стабилизатор напряжения *T2C4*.

Напряжение на выводах первичной обмотки трансформатора *T2* имеет прямоугольную форму. Магнитопровод его разделен на две части магнитным шунтом *МШ*, причем первичная обмотка размещена на ненасыщаемой части. Обмотка *II* вместе с конденсатором *C4* образуют высокодобротный колебательный контур, что и позволяет получить синусоидальную форму выходного напряжения. На резонансной частоте контура магнитопровод вторичной обмотки работает в режиме насыщения, поэтому при изменении напряжения питания или сопротивления нагрузки преобразователя амплитуда выходного напряжения поддерживается постоянной.

Зависимость выходного напряжения от мощности нагрузки показана на рис. 2. При изменении входного напряжения в пределах 23,8...29,2 В и мощности нагрузки от нуля до максимальной отклонение выходного напряжения от номинального не превышает 8%.

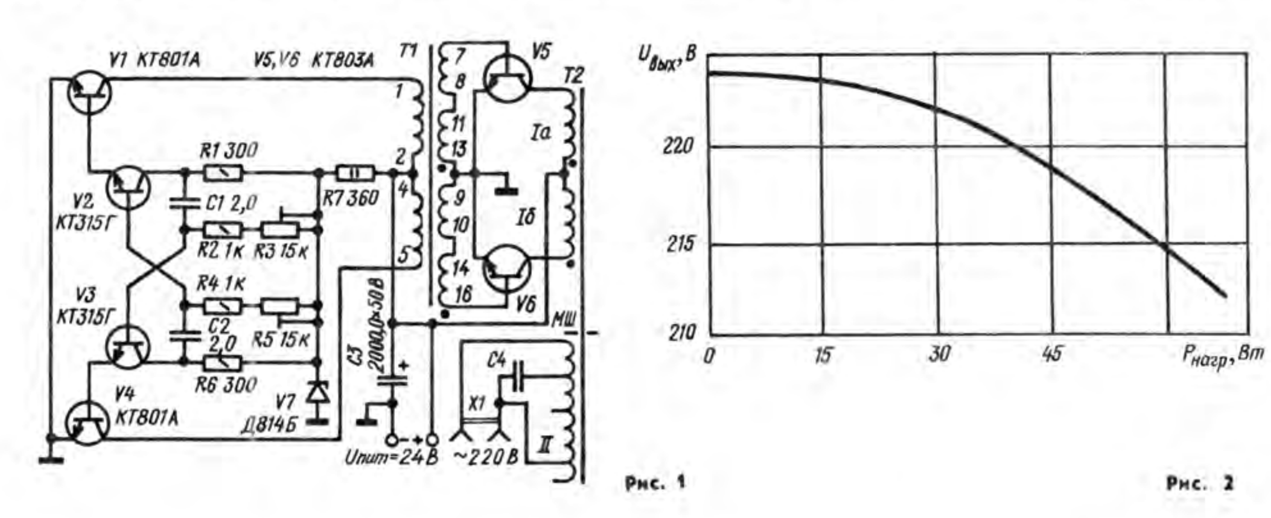


Рис. 1

Рис. 2

Транзисторы *V5*, *V6* установлены на радиаторах, рассчитанных на мощность рассеяния 5 Вт. Согласующий трансформатор *T1* — накальный, ТН 36-127/220-50. Вместо него можно использовать сетевой трансформатор от радиолы «Рига-101» или «Рига-102». Роль первичной обмотки в этом случае выполняют две его 127-вольтовые обмотки, соединенные последовательно-согласно, а вторичная обмотка — две 20-вольтовые, включенные так же. При самостоятельном изготовлении этот трансформатор наматывают на магнитопроводе Ш16×24; обмотка *I* — 2×700 витков провода ПЭВ-1 0,2; *II* — 2×95 витков ПЭВ-1 0,59.

Трансформатор *T2* с магнитным шунтом применен готовый от заводского электромагнитного стабилизатора на-

пряжения С-0,09. Конденсатор *С4* входит в состав стабилизатора. Сетевую обмотку стабилизатора удаляют, и на ее месте наматывают 2×75 витков провода ПЭВ-2 2,44 — это будет обмотка *I* (по схеме рис. 1) трансформатора *Т2* преобразователя. Удобнее всего наматывать обмотку в два провода, а затем включить обе полуобмотки соответствующим образом. Компенсационную обмотку стабилизатора не используют, и все ее выводы надежно изолируют. Конденсатор стабилизатора (*С4* по схеме рис. 1) подключают к выводам выходной обмотки; в действительности, она имеет гораздо большее число выводов, чем показано на схеме.

Налаживание преобразователя начинают с задающего генератора. Для этого обесточивают усилитель мощности (отключают средний вывод обмотки *I* трансформатора *Т2* от положительного вывода источника питания) и на вход осциллоскопа подают сигнал с выводов *7* и *13* трансформатора *Т1*. Поочередно вращая движки подстроечных резисторов *R3* и *R5*, добиваются симметрии прямоугольных импульсов на экране при частоте колебаний 50 Гц. Удобнее всего это сделать, если установить переключатель синхронизации осциллоскопа в положение «*От сети*»,— при точном совпадении частоты генератора с частотой сети изображение на экране будет неподвижным.

Затем подают питание на усилитель мощности и добиваются наименьшей зависимости выходного напряжения преобразователя от напряжения питания. Для этого, поочередно подключая правый (по схеме) вывод конденсатора *С4* к отводам обмотки *II* трансформатора *Т2* и проверяя каждый раз стабильность напряжения на нагрузке, находят наилучшее положение. В заключение таким же образом подбирают номинальное значение выходного напряжения. При этом можно переключать как нижний (по схеме), так и верхний выводы обмотки.

Нагрузочная кривая правильно налаженного преобразователя должна быть близкой к показанной на рис. 2.

Устройство можно питать и от источника напряжением 12 В, однако при этом мощность нагрузки не должна превышать 30...40 Вт. В преобразователе нужно будет сделать некоторые изменения. Резистор *R7* должен иметь сопротивление 51 Ом. Трансформатор *Т1* — выходной от радиоприемников «ВЭФ-12», «Спидола», «ВЭФ-202» или от магнитофона «Комета-206»; вторичную обмотку, выполненную в два провода, разделяют на две и включают последовательно. Обмотка *I* трансформатора *Т2* должна содержать 2×34 витка провода ПЭВ-2 2,44 (число витков указано ориентировочно, его необходимо уточнить при налаживании).

г. Львов



ЭЛЕКТРОННЫЕ МУЗЫКАЛЬНЫЕ

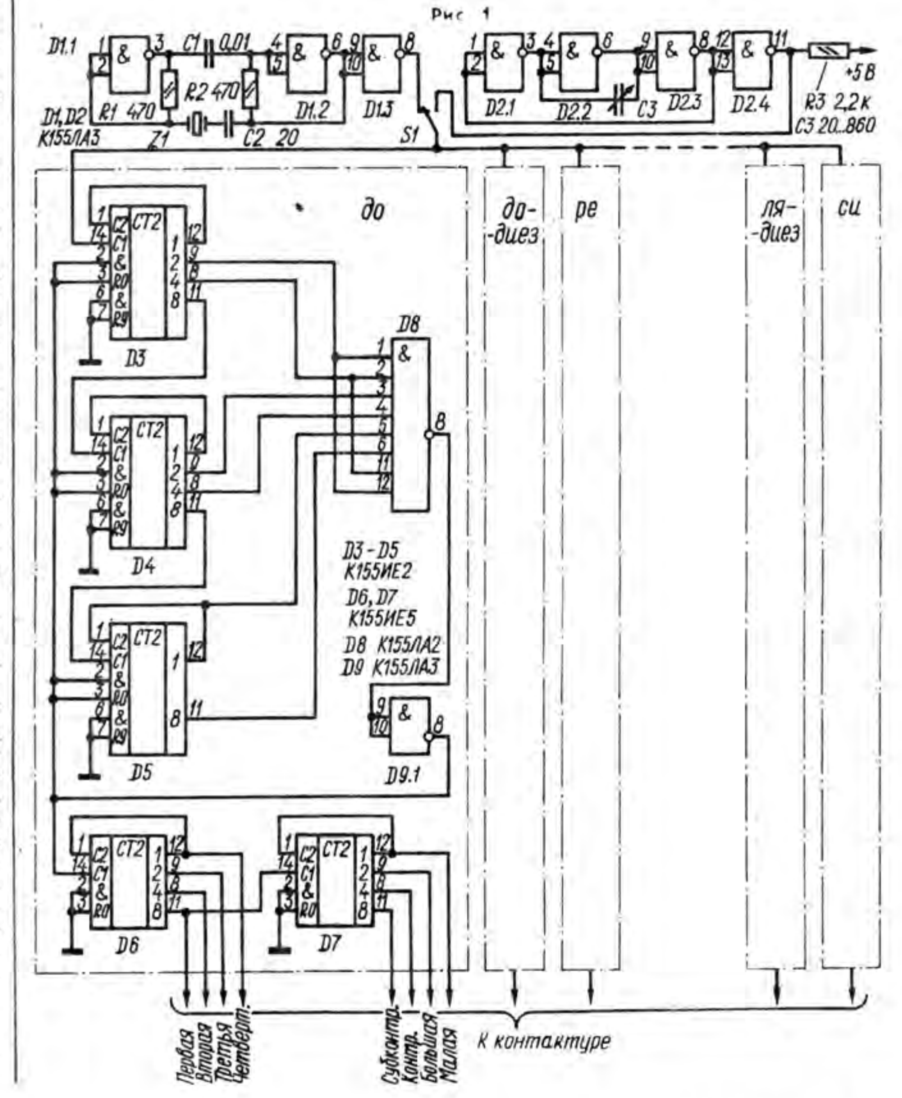
ДЕЛИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ ДЛЯ

Делитель частоты, схема которого изображена на рис. 1, собран на цифровых микросхемах и предназначен для высококачественных ЭМИ. Делитель преобразует частоту задающего генератора в частоты равномерно темперированного музыкального строя. Диапазон инструмента — 8 октав, от *до* субконтроктавы до *си* четвертой октавы. Отклонение значений полученных музыкальных частот от стандартных не превышает 0,07%, т. е. не более чем на 1,2 цента.

Весь блок состоит из двенадцати одинаковых делителей частоты, отличающихся один от другого схемой соединения выходов двоично-десятичного счетчика с узлом сброса. На входы всех делителей одновременно поступает сигнал от генератора, собранного на микросхеме *D1* и кварцевом резонаторе *Z1* на частоту 4044 кГц, или от генератора с изменяемой частотой, собранного на микросхеме *D2*.

Рассмотрим работу устройства на примере делителя *до*. Двоично-десятичный счетчик на микросхемах *D3*—*D5*

Рис. 1



МНОГОГОЛОСНОГО ЭМИ

В. БЕСПАЛОВ

подсчитывает импульсы генератора, поступающие на счетный вход микросхемы *D3* (вывод *14*). Микросхема *D3* ведет счет единиц, *D4* — десятков и *D5* — сотен импульсов. При числе импульсов, равном 966, на всех входах элемента «8И-НЕ» (*D8*) установится уровень «1», а на выходе — «0». Сигнал с выхода элемента *D8* будет инвертирован элементом *D9.1* и подан на *R*-входы триггеров двоично-десятичного счетчика, при этом они установятся в состояние «0», и начнется повторение счета.

Таким образом, через каждые 966 периодов частоты задающего генератора на выходе элемента *D9.1* появляются короткие, длительностью около 100 нс, положительные импульсы, частота повторения которых соответствует частоте ноты *до* пятой октавы. Число 966 называют коэффициентом деления: $K = F_{з.г}/f$, где $F_{з.г}$ — частота задающего генератора, а f — частота той или иной ноты пятой октавы. Так, для ноты *до* $K_{до} = \frac{4044000}{4186} = 966{,}074$, или, округленно, $K_{до} = 966$.

Импульсы с выхода элемента *D9.1* поступают также на счетный вход двоичного (октавного) делителя на микросхемах *D6* и *D7*, с выходов которого снимают сигналы частот ноты *до* в восьми октавах.

Аналогично работают остальные делители блока. При работе от генератора с изменяемой частотой, регулируя конденсатор *C3*, можно получить скольжение частоты всех тонов при полном сохранении правильности строя инструмента.

Кварцевый резонатор *Z1* с частотой 4044 кГц (из комплекта к радиостанции 10РТ) выбран из соображения получения достаточной точности частот музыкальных тонов при коэффициенте деления не более 999. Практически же в устройстве можно применить любой кварцевый резонатор с частотой от 1,5 до 10 МГц и даже более. При этом необходимо заново рассчитать коэффициенты деления. Если они будут превышать 999 то, чтобы не усложнять двоично-десятичный счетчик и узел сброса, потребуется изменить схему октавного делителя с учетом того, что с выхода элемента *D9.1* будут сниматься сигналы с частотами не пятой, а шестой октавы.

На схеме рис. 1 полностью показан лишь делитель для ноты *до*. Как уже указывалось, остальные делители отличаются лишь соединением выводов триггеров *D3* — *D5* и элемента *D8*, как указано в таблице.

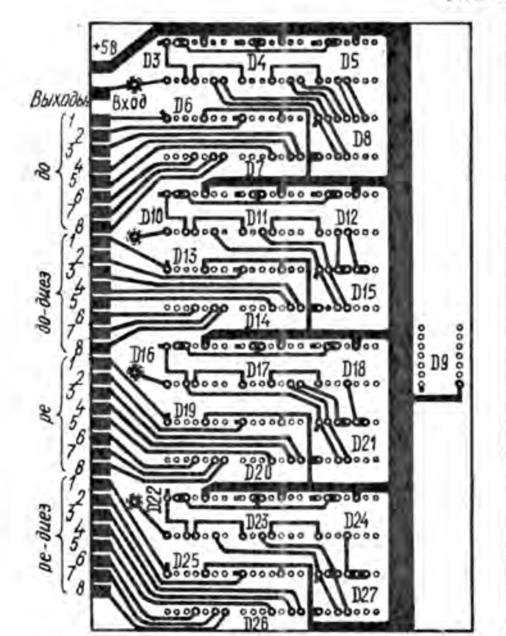
Блок делителей собран на трех печатных платах из двустороннего фольгированного стеклотекстолита размерами 160×100 мм каждая, на каждой из них размещено по четыре делителя.

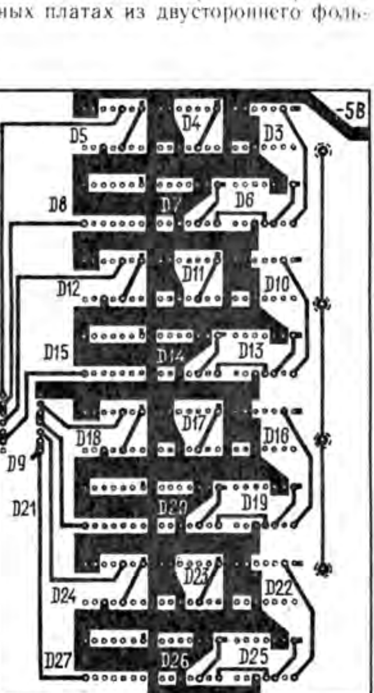
Нота	Коэффициент деления	Соединение выводов в счетчике		
До-	966	9 и 8 9 и 8 12 и 11	D3 с 1, 12 и 2, 11 D4 с 3 и 4 D5 с 5 и 6	D8 D8 D8
До-диез	912	9 12 12 и 11	D10 с 1, 12 D11 с 2, 11 D12 с 3, 4 и 5, 6	D15 D15 D15
Ре	861	12 9 и 8 11	D16 с 1, 12 D17 с 2, 11 и 3, 4 D18 с 5, 6	D21 D21 D21
Ре-диез	812	9 12 11	D22 с 1, 12 D23 с 2, 3, 11 D24 с 4, 5, 6	D27 D27 D27
Ми	767	12 и 9 и 8 9 и 8 12 и 9 и 8	D28 с 1 и 12 и 2 D29 с 11 и 3 D30 с 4 и 5 и 6	D33 D33 D33
Фа	724	8 9 12 и 9 и 8	D35 с 1, 12 D36 с 2, 11 D37 с 3, 4 и 5 и 6	D40 D40 D40
Фа-диез	683	12 и 9 11 9 и 8	D41 с 1, 12 и 2, 11 D42 с 3, 4 D43 с 5 и 6	D46 D46 D46
Соль	645	12 и 8 8 9 и 8	D47 с 1, 12 и 2, 11 D48 с 3, 4 D49 с 5 и 6	D52 D52 D52
Соль-диез	609	12 и 11 9 и 8	D53 с 1, 12 и 2, 11 D55 с 3, 4 и 5, 6	D58 D58
Ля	574	8 12 и 9 и 8 12 и 8	D60 с 1, 12 D61 с 2, 11 и 3 и 4 D62 с 5 и 6	D65 D65 D65
Ля-диез	542	9 8 12 и 8	D66 с 1, 12 D67 с 2, 11 D68 с 3, 4 и 5, 6	D71 D71 D71
Си	512	9 12 12 и 8	D72 с 1, 12 D73 с 2, 11 D74 с 3, 4 и 5, 6	D77 D77 D77

На рис. 2 показаны обе стороны печатной платы для делителей *до*, *до-диез*, *ре* и *ре-диез*. Для остальных делителей в рисунок печатных проводников необходимо внести изменение в соответствии с таблицей. Контактные точки на противоположных сторонах платы, обведенные штриховой линией, нужно соединить между собой короткими перемычками, пропущенными сквозь плату. Правильно собранный делитель обычно налаживания не требует.

г. Кривой Рог

Рис. 2







ТЕХНИКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ

Заметки с Лейпцигской ярмарки 1980 года

Высокая насыщенность средствами связи, позволяющими оперативно передавать и обмениваться разнообразной информацией, давно уже стала одним из необходимых условий научно-технического прогресса. Ежегодно специалисты ГДР демонстрируют на Лейпцигской ярмарке новые оригинальные разработки в области электрической связи, которые свидетельствуют об их постоянном творческом поиске. И в нынешнем году комбинат «Нахрихтенэлектроник», объединяющий предприятия по производству систем и оборудования электрической связи, представил немало новых разработок. Расскажем о некоторых из них.

При организации сетей телефонной связи нередко оказывается нецелесообразным прокладывать линию проводной связи между относительно удаленным абонентом и телефонной станцией. Эта нецелесообразность может определяться экономическими соображениями, трудностью прокладки линии связи из-за географических особенностей местности, необходимостью быстрого подключения абонента к телефонной сети, частыми перемещениями абонента и т. д. С такими условиями нередко приходится сталкиваться в сельских районах и при освоении новых земель, при организации связи с поисковыми партиями и промыслами добычи нефти или газа и во многих других случаях.

Именно для таких условий предприятиями «Фернмельдеверк» (г. Лейпциг) и «Функверк» (г. Кепеник) разработана система ультракоротковолновой телефонной связи для стационарных и нестационарных абонентов. Эта система состоит из следующих устройств.

Абонентское радиоустройство URS — оно придается абоненту и содержит приемопередатчик и блок питания, при этом радиоустройство в случае необходимости может находиться на расстоянии до 5 км от телефонного аппарата абонента. Аппарат соединяется с URS двухпроводной линией, по которой передаются, помимо речевого сигнала, импульсы набора, сигнал вызова и электропитание. Каждый абонент идентифицирован — он может быть вызван посылкой только соответствующего кодированного сигнала.

Устройство URS по радиоканалу связано с необслуживаемой базисной радиоустановкой URB, приданной телефонной станции. Установка URB в стандартном исполнении имеет четыре дуплексных радиоустройства для связи с абонентами; она через переходное устройство URT, преобразующее сигналы с выхода радиоустройства в сигналы, необходимые для ввода в телефонную станцию, соединяется в АТС.

Если по условиям местности невозможна непосредственная радиосвязь между абонентской и базисной установками, то между ними размещается радиорелейная установка URR.

Радиопередача в системе может осуществляться в следующих диапазонах: 68...87,5; 146...174; 408...420 или 440...470 МГц при мощности 3...10; 6...20 или 0,6...2 Вт. В обычном варианте система рассчитана на обслуживание до 60 абонентов, а в расширенном — до 120.

Промышленность ГДР серийно выпускает 100-ваттный приемопередатчик типа SEG 100D, предназначенный для организации однополосной телефонной и телеграфной связи в диапазоне частот от 1,6 до 12 МГц. Теперь возможности его использования расширены благодаря разработке дополнительных устройств: дистанционного блока модуляции и дополнительного телетайпного блока.



Приемопередатчик UFT 771 (у пояса) с блоком обслуживания (на груди)



Прибор подключения FMA 01 (слева) и прибор управления FMB 01

Система поездной радиосвязи. Установка FADA (простая и с расширенными возможностями)



Блок модуляции состоит из прибора управления FMB 01 и прибора подключения FMA 01. Он позволяет просто и оперативно оборудовать рабочее место радистаоператора. Через эти приборы производится подключение оконечных устройств при организации телефонной, ручной или буквопечатающей телеграфной связи, а также приемного устройства.

Телетайпный блок FZ 100 дает возможность улучшить режим работы при телеграфной связи и, кроме того, позволяет заготавливать перфоленту.

На ярмарке демонстрировалась система ультракоротковолновой поездной радиосвязи, созданной на народном предприятии «Функверк» (г. Кепеник). С помощью этой системы поддерживается связь между службами железной дороги и находящимися в пути поездами, а также передаются кодированные сообщения. Ее применение способствует росту пропускной способности железных дорог, улучшению использования подвижного состава, повышению безопасности движения.

На локомотиве размещается радиоустановка MESA с одним или двумя устройствами (блоками) обслуживания, на пульте которых индицируется вся необходимая информация для оперативного принятия машинистом решения или исполнения указаний диспетчера. Передатчик радиоустановки работает на антенну «волновой канал», установленный на крыше локомотива.

Вдоль пути на расстоянии от 5 до 15 км размещаются стационарные необслуживаемые радиостанции FESA, которые через

СВЯЗИ ГДР

А. ГОРОХОВСКИЙ

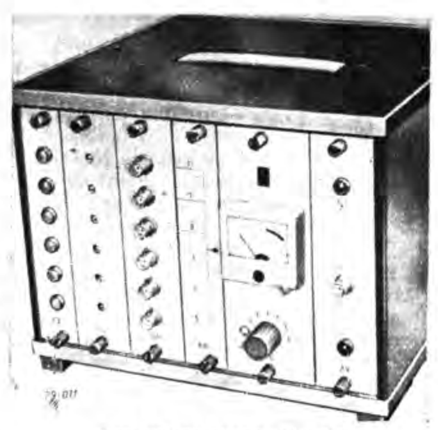
проводные линии связаны с центральным устройством ZUV диспетчерского управления движением поездов и, кроме того, с установками FADA на промежуточных (до девяти) железнодорожных станциях.

В журнале «Радио» уже сообщалось о портативных УКВ радиостанциях ряда U 700. Теперь это семейство пополнилось новым приемопередатчиком UFT 771, предназначенным для организации двусторонней телефонной связи в одночастотном или двухчастотном симплексном режиме. Питание станции осуществляется от никель-кадмиевого аккумулятора, диапазон частот 440...470 МГц, выходная мощность передатчика — 0,5 Вт, масса станции — 700 г, габариты — 217×86×46 мм.

Приемопередатчик работает с дистанционным блоком обслуживания UBT 701, который дает возможность передавать две однотональные вызывные частоты, а также включать фильтр понижения шумов. Вместо этого блока можно использовать гарнитуру телефонистки UML 70 или ручной микрофон UML 71. Радиостанция выполнена в основном на гибридных микросхемах.

Предприятие «Функверк» представило оценивающее устройство для разнесенного приема в УКВ диапазоне UED 650. Оно состоит из линейного корректора ULE 65 и блока выбора каналов ULA 65. Устройство рассчитано на подключение до шести УКВ приемников, при этом к выходу UED 650 будет подводиться сигнал с наибольшей амплитудой.

Завоевавшие большую популярность телетайпы серии F 1000 пополнились электронным приемо-передающим рулонным аппаратом F 1100 с растровым буквопечатающим устройством. Он состоит (при максимальном оснащении) из трех конструктивных блоков: основного аппарата, электронной клавиатуры (тастатуры) и аппарата для передачи с перфоленты. Скорость телеграфирования выбирается равной 50, 75 или 100 Бод.



Блок выбора каналов ULA 65



Телетайп F 1100

К преимуществу электронного аппарата особо следует отнести накопитель тастатуры на 16 знаков, благодаря чему возможна передача с высокой скоростью, а также автоматическое устройство развертки по строке и возврата каретки. Аппарат обеспечивает высокий комфорт обслуживающему персоналу, работает он практически бесшумно, что позволяет устанавливать его непосредственно в служебных помещениях.

В заключение кратко расскажем еще об одной интересной разработке Института техники электрической связи (Берлин), демонстрировавшейся на ярмарке — опытной системе передачи информации по световодному тракту. Основа системы — семижильный кварцевый световодный кабель. Диаметр каждого световода — 0,13 мм, затухание — 6 дБ/км. Для защиты от повреждений световод покрыт пластмассовой оболочкой, стальной канатик предохраняет кабель от растяжения. Отдельные отрезки световодов соединяются в линию путем склеивания или сварки. Присоединение световодов к аппаратуре осуществляется с помощью коаксиальных разъемов.

Носителем информации является инфракрасное излучение светодиода. Для стабилизации выходной мощности применены фотодиоды. В приемной части в качестве оптоэлектронного преобразователя используется также фотодиод. Система рассчитана на передачу информации со скоростью 8,448 Мбит/с.

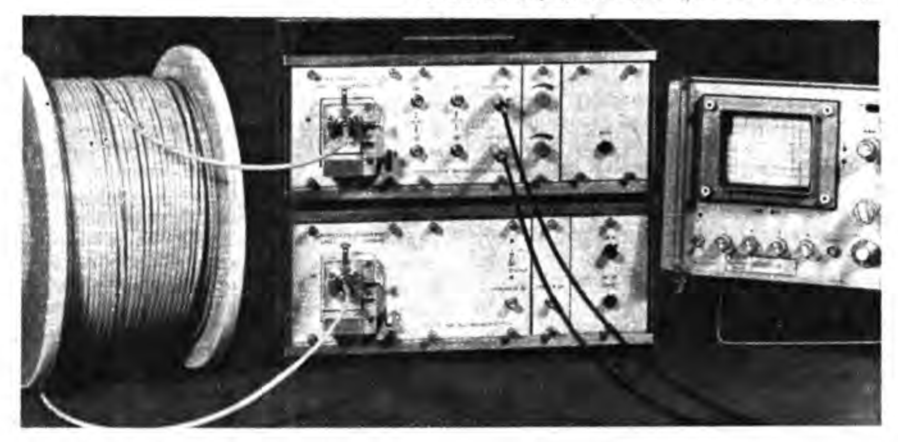
Работа системы управляется с помощью особых кодов управления.

С помощью специально разработанного измерительного комплекса определяются затухание и импульсная дисперсия в светодиодах, необходимые для эксплуатации технические параметры системы световодной связи. Приборы контроля сигнализируют о повреждении кабеля или отдельных элементов системы связи, о снижении качества передачи.

Опытная эксплуатация световодной линии подтверждает перспективность применения подобных систем связи для передачи самой разнообразной информации.

Лейпциг — Москва

Прибор для определения дисперсии света в световодах



Диктует военно-промышленный комплекс

КУРСОМ МИЛИТАРИЗАЦИИ

Ю. НАЛИН

Состоявшаяся в мае 1980 года сессия совета НАТО продемонстрировала, что возглавляемые Соединенными Штатами милитаристские круги Запада намерены продолжать курс на обострение международной напряженности, гонку вооружений и расширение «психологической войны» против социализма. Прикрываясь дымовой завесой о «растущей угрозе» со стороны СССР и стран Варшавского Договора, атлантические ястребы приняли серию решений, подхлестывающих милитаристские приготовления стран НАТО.

Антисоветский психоз, милитаристский бум, «мощный толчок (по словам одной американской газеты) духу военного авантюризма» вызваны, конечно, не какой-то мифической угрозой с Востока. Вскрывая подоплеку лживой кампании о «советской угрозе», газета «Франкфуртер рундшау» писала: «Стало уже обычным ритуалом: если странам Запада нужно провести повышенные военные бюджеты или НАТО нужно закрутить новые витки гонки вооружений, то сразу же раздаются заклинания о советской военной угрозе».

За всем этим стоят силы, заинтересованные в гонке вооружений ради своих колоссальных прибылей, в нагнетании напряженности ради сохранения своих классовых позиций, в реанимации «холодной войны» ради ослабления влияния реального социализма на мир. Эти силы — военно-промышленный комплекс империалистических стран, иначе говоря, агрессивный союз крупнейших военных монополий, милитаристской верхушки и их прямых ставленников в государственном аппарате капиталистических стран. «Этот зловещий союз, — подчеркивал Л. И. Брежнев, характеризуя военно-промышленный комплекс, — оказывает растущее влияние на политику многих империалистических государств, делает ее еще более реакционной и агрессивной».

И действительно, военно-промышленный комплекс стремится занять в буржуазном обществе самодавлеющее положение, стать своего рода «государством в государстве». Законодательные и исполнительные органы власти, буржуазные партии, общественно-политическая жизнь капиталистических стран испытывают все более растущее влияние со стороны военно-промышленного комплекса. Он закрепляет и усиливает влиятельное положение монополистических групп из сферы военного бизнеса в соответствующих органах государственной власти. Он превращается из орудия политики в силу, определяющую политику, и оказывается способным диктовать обществу свою волю, стимулировать реакцию во внутренней и служить наиболее агрессивным целям во внешней политике капиталистических государств.

В самом деле, многих законодателей США открыто именуют «конгрессменами от военно-промышленного комплекса». Это небезызвестные «ястребы» Г. Джексон, Б. Голдуотер, С. Термонд, Д. Бакли, десятки других. «В конгрессе есть готовый блок голосов в защиту военного бюджета, включающий конгрессменов 363 округов (из 435 — авт.), где имеются военные объекты...», — пишет журнал «Ньюсуик». Отсюда понятно то влияние, которое оказывают фабриканты оружия и их ставленники на решения конгресса в области безудержного роста военных ассигнований. Вот как выглядит кривая этого роста. В 1978 финансовом году Пентагону было выделено 116, 7 миллиарда долларов, в 1979 — 130 миллиардов, в 1980 — 141, 2 миллиарда, на 1981 г. Пентагону намереваются выделить 161,7 миллиарда долларов, а к 1984 г. его бюджет приблизится, по сообщениям американской печати, к 220 миллиардам. Если обратиться к военным ассигнованиям НАТО, где США, безусловно, задают тон, то в 1979 г. они составляли 213 миллиардов долларов.

Военно-промышленный комплекс опирается на мощную финансовую базу. Это дает военным ведомствам возможность использовать в своих интересах многие отрасли производства, науку, природные ресурсы, рабочую силу.

Раскрывая масштабы мощи и влияния военно-промышленного комплекса в США, журнал «ЮС ньюс энд Уорлд рипорт» указывает, что в персонале Пентагона, например, числится 3,1 миллиона военных и гражданских лиц. В военном секторе американской экономики занято около 5 миллионов рабочих и служащих. Важнейшим компонентом военно-промышленного комплекса являются монополии, специализирующиеся на производстве оружия и военных материалов. Главенствующую роль здесь занимают монополии, выпускающие наиболее современную и передовую технику: радиоэлектронику, самолеты, ракеты, военные корабли, спутники и так далее.

Костяк военно-промышленного комплекса США — около 100 наиболее крупных компаний в космической, авиационной, электронной, кораблестроительной и других отраслях промышленности, которым направляется наибольшее количество правительственных заказов и которые участвуют в создании все более разрушительных видов оружия. Крупнейшие из них: «Дженерал дайнэмикс», производящая атомные подводные лодки, военно-транспортные самолеты, истребитель-бомбардировщик F-16, ракетные системы, включая крылатые ракеты, электронное оборудование для противо-

лодочного патрулирования; «Макдоннелл-Дуглас», выпускающая системы наведения крылатых ракет, ведущая разработку технологии защиты межконтинентальных баллистических ракет.

Назовем еще несколько компаний: «Локхид» — производство межконтинентальных баллистических ракет «Трайдент-1» и боеголовок индивидуального наведения. «Боинг» — строительство ракет «МХ», системы ракетооповещения и контроля АВАКС, электронно-оптические системы для ВМС, самолетов и авиационного электронного оборудования. «Хьюз эйркрафт» — средства радиоэлектронного наблюдения и противодействия и системы вооружения для самолета F-14. «Вестингауз» — гидролокаторы для ВМС, радиолокационные системы для F-16, компоненты для «Трайдент-1». «Интернэшнл телефон энд телеграф» (ИТТ) — оборудование для создания электронных помех. «Норт Амернкэн Рокуэлл», «Дженерал электрик» и другие моиополистические объединения. Многие из них участвуют в ряде программ подготовки к ведению «радиоэлектронной войны», оцениваемых в 1980 году в 2 миллиарда долларов. Ее сущность, по словам журнала «ЮС ньюс энд Уорлд рипорт», сводится к тому, чтобы «ослепить, сбить с толку и оглушить противника», под которым подразумеваются страны Варшавского Договора. Речь идет, в частиости, о создании устройств по созданию помех для работы различных радиоэлектронных устройств, средств связи, радиолокаторов.

В США форсируются работы в одной из крупнейших отраслей — авиационно-космической промышленности, принимающей все более ярко выраженную военную направленность. Это признает и заместитель министра обороны США Перри, заявивший недавно в конгрессе, что США «все больше используют космические системы для своих вооруженных сил».

До середины 70-х годов работы шли по пути обеспечения боевой деятельности вооруженных сил: эксплуатировалась и совершенствовалась система спутников стратегической и тактической связи ВВС и ВМФ, навигации, разведки, создавалась новая космическая техника наземных средств связи и слежения за космическими объектами.

С середины 70-х годов военно-промышленные корпорации при поддержке Пентагона и ряда политиков взяли курс на ускоренное создание космических систем оружия. Речь идет о разработке таких систем, как спутники-перехватчики, лазерное вооружение, противоспутниковые ракеты и так далее. Создаваемая корпорацией «Воут» ракета такого рода должна искать «мишени» с помощью инфракрасных приборов и бортовой ЭВМ. Американский «космический» бюджет на 1980 год составляет около 8,2 миллиарда долларов (в 1972 г. он составлял 4,6 миллиарда долларов). Цель всей этой работы цинично формулирует американский журнал «Бизнес уик»: «Тот, кто сумеет захватить контроль над космосом — этой главной ареной будущих войн, — сможет таким решающим образом изменить соотношение сил, что будет равносильно установлению мирового господства».

Военно-промышленный комплекс США — явление не единичное.

Аналогичное положение в других капиталистических странах. В Англии военные заказы составляют 70 процентов всего объема ракетостроения, 22 процента — электроники (в области радиоэлектроники работает около 470 тысяч человек) и 23 — судостроения. Ведущие подрядчики военного бизнеса — «Бритиш Лейланд мотор», «Виккерс», «Рио-Тинто», «Хаукер Сиддли», «Плесси» и так далее.

Основная доля вооружения в ФРГ производится на трех десятках крупнейших предприятий, принадлежащих дюжине ведущих военных концернов и составляющих основу военной промышленности, а их владельцы и руководители — экономическое ядро военно-промышленного комплекса. Львиная доля военного производства приходится на такие крупнейшие монополии, как «Мессершмитт—Бёльков—Блом», «Блом унд Фосс», «Дорнье», «Сименс», «Краусс—Маффей», концерн Флика. Военно-промышленный комплекс ФРГ перешел на производство новых поколений вооружения. В новой долгосрочной военной программе НАТО, состоящей из 300 проектов, 186 приходится на долю ФРГ.

Из французских военно-промышленных монополий наиболее известны «Марсель Дассо», «Сюд-авиасьон», «Эр ликид». В пятерку крупнейших мировых экспортеров оружия входит и Италия. Военную продукцию в стране выпускает около 200 фирм.

Гонка вооружений создает для крупного капитала возможности особо быстрого обогащения. Прибыли военных корпораций в 2—3 раза выше, чем в мирных отраслях экономики. Система государственно-монополистического капитализма обеспечивает военному бизнесу огромные доходы. О размерах прибылей, полученных по военным заказам, представители военно-промышленного комплекса сообщать не любят. Тем не менее монополии, особенно специализирующиеся на производстве самых современных видов оружия на базе радиоэлектроники, ядерной энергетики и др., используют обновление и усложнение вооружения для фантастического взвинчивания цен на него. За период после второй мировой войны самолет-истребитель подорожал с 50 тысяч до 5—7 миллионов долларов, бомбардировщик — с 260 тысяч до 84 миллионов, танк — с 40 тысяч до 1 миллиона долларов. Американская межконтинентальная ракета «МХ» оценивается в 15—25 миллионов долларов, а крылатая ракета — в 1 миллион долларов. Ракета «МХ» признана палатой представителей конгресса США самой дорогостоящей системой оружия за всю американскую историю. Американские законодатели в текущем году ассигновали на ее разработку 670 миллионов долларов. Общая стоимость этой системы обойдется США в 35 миллиардов долларов.

Нужно ли удивляться данным, собранным сенатской комиссией конгресса США, изучавшей деятельность 169 военно-промышленных корпораций! 164 из этих корпораций получили прибыль от 50 до 200, три — свыше 500, а одна — более 2000 процентов!

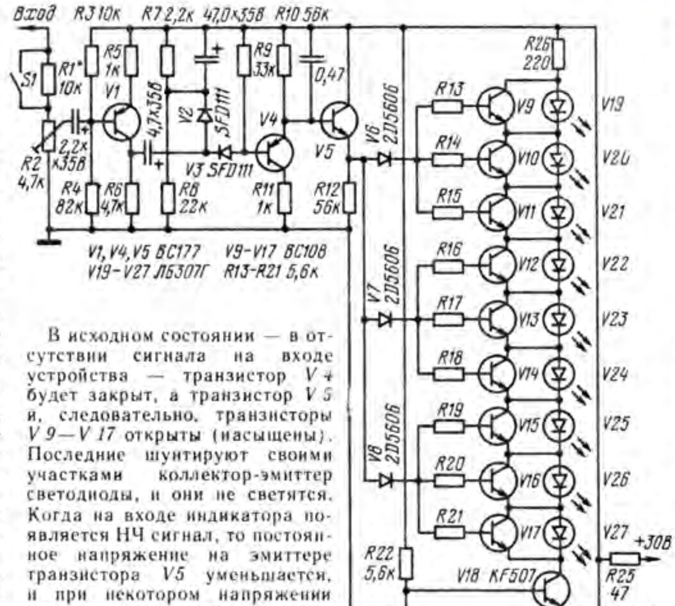
«Холодная война» и постоянная конфронтация являются благоприятной почвой, на которой расцвел и набрал силу военно-промышленный комплекс США. Поэтому не удивительно, что проповедники приоритета военных аспектов внешней политики США остаются весьма активными и сохраняют значительное влияние. Они настаивают на том, что необходимо поддерживать военно-стратегическое превосходство США над любым возможным противником. Обладание такой мощью якобы необходимо главным образом для обеспечения «позиции силы», с которой США могли бы эффективно проводить свою внешнюю политику. А для оправдания создания такой мощи изобретен миф о «советской угрозе» и «необходимости» предпринимать какие-то меры по ее «отражению».

США не оставили мысли о мировом господстве, о своей роли мирового жандарма, что диктуется в значительной мере волей военно-промышленного комплекса, который видит в проведении такого рода экспансионистской внешней политики выполиение своих планов и программ дальнейшей наживы и обогащения за счет трудящихся.

(Окончание следует)



ПИКОВЫЙ ИНДИКАТОР МОЩНОСТИ



Это устройство предназначено для индикации пиковой выходной мощности усилителей низкой частоты. Индикатор имеет два предела измерения — 7 и 70 Вт с шагом в 12,5% от максимального значения. Время установления показаний на частоте 725 Гц составляет: 10 мс — до уровня 70% от максимальной мощности, 20 мс — до уровня 80%, 40 мс — до уровня 88%; 60 мс — до уровня 100%.

Принципиальная схема индикатора приведена на рисунке. Каскад на транзисторе *V1* представляет собой предварительный усилитель, повышающий чувствительность индикатора. Подстроечным резистором *R2* калибруют индикатор в целом, а переключателем *S1* можно уменьшить чувствительность индикатора в 10 раз. Усиленный сигнал выпрямляется диодами *V2* и *V3*. С выхода выпрямителя постоянное напряжение, пропорциональное пиковому напряжению на входе индикатора, через двухкаскадный эмиттерный повторитель на транзисторах *V4* и *V5* поступает на узел индикации, выполненный на транзисторах *V9—V17* и светодиодах *V19—V27*.

В исходном состоянии — в отсутствии сигнала на входе устройства — транзистор *V4* будет закрыт, а транзистор *V5* и, следовательно, транзисторы *V9—V17* открыты (насыщены). Последние шунтируют своими участками коллектор-эмиттер светодиоды, и они не светятся. Когда на входе индикатора появляется НЧ сигнал, то постоянное напряжение на эмиттере транзистора *V5* уменьшается, и при некотором напряжении на входе оно достигает значения, при котором закроется транзистор *V9* и зажжется диод *V19*. В дальнейшем с ростом амплитуды НЧ напряжения на входе будут последовательно закрываться транзисторы *V10—V17* и зажигаться диоды *V20—V27*.

Каскад на транзисторе *V18* — стабилизатор тока. Он ограничивает ток через диоды, обеспечивает их свечение с одинаковой яркостью. Резистор *R26* необходим для надежного закрывания транзистора *V9*. Диоды *V6—V8* и резисторы *R13—R21* обеспечивают развязку отдельных ключевых каскадов на транзисторах *V9—V17*.

Налаживание устройства сводится к установке пиковой мощности, регистрируемой индикатором. Для этого на его вход подают от усилителя или звукового генератора НЧ напряжение амплитудой 5,3 В (что соответствует пиковой выходной мощности 7 Вт при сопротивлении громкоговорителя 4 Ом) и добиваются подстроечным резистором *R2* свечения всех светодиодов. Контакты переключателя *S1* при этом должны быть замкнуты. Затем контакты этого переключателя размыкают и подбором резистора *R1* добиваются свечения всех диодов при амплитуде напряжения на входе 16,7 В (пиковая выходная мощность 70 Вт на нагрузке 4 Ом). Разумеется, при необходимости индикатор можно откалибровать и на другие значения пиковой выходной мощности при иных сопротивлениях нагрузки.

«Млад конструктор» (НРБ), 1980, № 6

Примечание редакции. В пиковом индикаторе мощности можно применить следующие отечественные полупроводниковые приборы: КТ361 (*V1, V4*), КТ315 В (*V5, V9—V17*), Д9Е (*V2, V3*), Д220 (*V6—V8*), КТ605Б (*V18*), АЛ307 (*V19—V27*).

ДВА УСИЛИТЕЛЯ НА МИКРОСХЕМАХ

Предлагаемые вниманию читателей усилители НЧ можно использовать в переносном приемнике, магнитофоне или электрофоне среднего класса. Номинальная выходная мощность первого из них (рис. 1) на нагрузке сопротивлением 8 Ом при коэффициенте гармоник не более 1%—1,5 Вт, номинальный диапазон частот — 50...12 000 Гц, чувствительность — около 20 мВ. Громкость регулируют переменным резистором *R1*, тембр — переменным резистором *R5*. Особенность регулятора тембра в том, что при смещении движка переменного резистора *R5* влево (по рисунку) он снижает уровень высокочастотных составляющих сигнала, а при смещении вправо — низкочастотных.

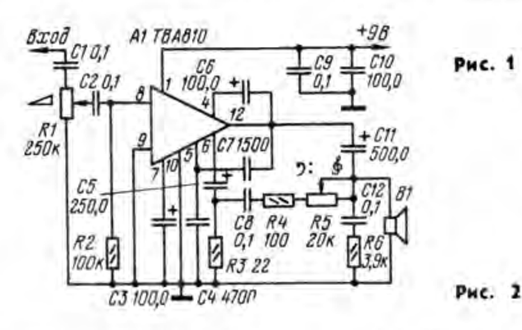


Рис. 1

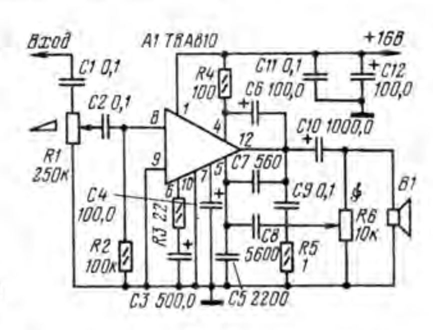


Рис. 2

Второй усилитель (рис. 2) предназначен для работы на нагрузку сопротивлением 4 Ом и развивает на ней примерно вдвое большую выходную мощность. Это потребовало установки интегральной микросхемы на теплоотвод. Чувствительность усилителя — 30 мВ, номинальный диапазон частот — 40...16 000 Гц. Регулятором тембра (переменный резистор *R6*) в данном случае можно изменять уровень сигнала только на высших частотах.

«Млад конструктор» (НРБ), 1980, № 4

Примечание редакции. Отечественный аналог микросхемы TBA810—К174УН7.



ИНТЕГРАЛЬНЫЙ СДВОЕННЫЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ К548УН1

Интегральная микросхема К548УН1 является сдвоенным предварительным усилителем, спроектированным специально для работы в трактах усиления низкой частоты. Оба усилителя выполнены на одном кристалле кремния по планарно-эпитаксиальной технологии.

Конструктивно микросхемы оформлены в прямоугольном стандартном пластмассовом корпусе 201.14-2 с 14-ю плоскими выводами.

При работе в качестве предварительных усилителей микросхема К548УН1 имеет ряд преимуществ по сравнению с операционными усилителями, а именно: существенно меньший уровень шума, питание от однополярного источника с широким диапазоном питающих напряжений (9...30 В), значительно менее жесткие требования к стабильности напряжения питания, к уровню его пульсаций, наличие внутренней коррекции, обеспечивающей устойчивость работы усилителей при глубокой отрицательной обратной связи, меньшее число навесных элементов, идентичность параметров двух независимых усилителей, позволяющая использовать микросхему в стереофонических трактах.

Каждый из усилителей (см. рис. 1) состоит из входного и предоконечного каскадов усиления напряжения, выходного каскада усиления тока и стабилизатора напряжения питания усилителя.

Входной каскад построен по дифференциальной схеме на транзисторах *V2*, *V4*, работающих при малых коллекторных токах, а следовательно, и с минимальным коэффициентом шума. Причем, если требования к уровню шумов не очень жесткие, то транзисторы *V2*, *V4* можно использовать в дифференциальном включении. В этом случае входной сигнал подают на базу транзистора *V4*, а сигнал обратной связи — на базу *V2*. Если желательно иметь более низкий уровень шумов — сигнал обратной связи подают в цепь эмиттеров транзисторов *V2*, *V4* (вывод *3*, *12*), а базу транзистора *V2* заземляют. При этом из общего уровня шума исключаются шумы этого транзистора.

Смещение на базу транзистора *V4*, чтобы исключить шунтирование входного сигнала делителем *R4 V20 V21*, поступает через высокоомный резистор *R5*. Чтобы шумы последующего каскада не влияли на коэффициент шума всего усилителя, усиление первого каскада должно быть достаточно большим. Для этого в коллекторную цепь транзистора *V4* включена достаточно высокоомная нагрузка — *R3*. Следующий каскад — составной эмиттерный повторитель на транзисторах *V8*, *V9* — позволяет сохранить высокое усиление входного дифференциального каскада, так как не шунтирует его высокоомную нагрузку.

Далее, с нагрузки эмиттерного повторителя резистора *R7*, сигнал поступает на транзистор *V12*, включенный по схеме с общим эмиттером. В его коллекторную цепь включена активная нагрузка, состоящая из транзисторов *V10*, *V11*. Между коллектором *V12* и базой *V8* включена небольшая корректирующая емкость *C1*, придающая устойчивость усилителю при охвате его глубокой ООС. К нагрузке транзистора *V12* подключен выходной каскад — составной эмиттерный повторитель на транзисторах *V13*, *V15* с активной нагрузкой на транзисторе *V16*. Транзистор *V14* и резистор *R9* служат для защиты усилителя от коротких замыканий в цепи нагрузки, ограничивая выходной ток на уровне 12 мА.

Для питания входных каскадов усилителя стабилизированным напряжением используется внутренний стабилизатор, выполненный на стабилитроне *V19* и транзисторах *V1*, *V5*—*V7*. Отличие данного стабилизатора от традиционного в том, что ток через стабилитрон *V19* задается не резистором, как обычно, а через источник тока на транзисторах *V5*, *V6*. Такое построение, благодаря большому отношению внутренних сопротивлений источника тока и стабилитрона, позволяет подавить пульсации питающего напряжения на 120 дБ. Стабилизированным напряжением питаются базовые и коллекторные цепи транзисторов *V2*, *V4*, *V8*, *V9*. Для дополнительной стабилизации напряжения смещения входного каскада в делитель включены два диода *V20*, *V21* в прямом направлении.

Основные типовые характеристики предварительного усилителя К548УН1 приведены на рис. 2—7, а электрические параметры — в таблице.

Сдвоенный предварительный усилитель К548УН1 является микросхемой многоцелевого назначения. Он, например, может

Параметр	Условия измерения	Единица измерения	К548УН1А			К548УН1Б		
			мин.	тип.	макс.	мин.	тип.	макс.
Коэффициент усиления напряжения	$R_н = 10$ кОм, $U_{вых} = 2$ В, $f = 100$ Гц	—	$5 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^5$		$5 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^5$	
Напряжение шумов, приведенное ко входу	$\Delta f = 20...10\,000$ Гц, $R_i = 500$ Ом	мкВ		0,6	0,7		0,8	1,2
Коэффициент гармонических искажений	$K_U = 50$, $U_{вых} = 2$ В, $R_н = 2$ кОм, $f = 1$ кГц	%		0,05	0,1		0,05	0,1
Частота единичного усиления	$U_{вх} = 5$ мВ, $R_н = 10$ кОм	МГц	20			20		
Максимальная амплитуда выходного напряжения	$f = 1$ кГц	В	$U_{и.п} - 3$	$U_{и.п} - 2$		$U_{и.п} - 3$	$U_{и.п} - 2$	
Ток потребления		мА		8	12		8	12
Коэффициент ослабления сигнала соседнего канала	$f = 1$ кГц, $R_н = 10$ кОм, $K_U = 1000$	дБ		60			62	
Коэффициент влияния нестабильности источника питания на входной сигнал	$f = 1$ кГц	дБ		100			110	

Примечание. Электрические параметры измерены при $U_{и.п} = 12$ В $\pm 10\%$, $T = 25$°С.

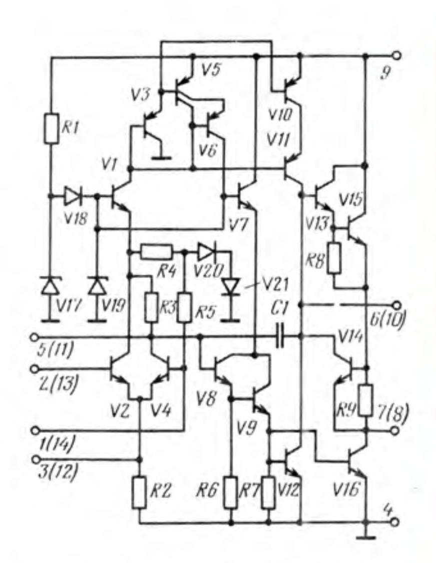


Рис. 1. Принципиальная схема усилителя К548УН1 (один канал)

быть использован как предварительный усилитель с линейной амплитудно-частотной характеристикой и дифференциальным входным каскадом (рис. 8), или с одиночным транзистором на входе (рис. 9). Усилитель по схеме рис. 9 будет обладать меньшим уровнем собственных шумов, чем предыдущий. Коэффициент передачи в обоих случаях можно рассчитать по формуле $K_i = (R3+R2)/R2$. Отрицательную обратную связь можно сделать и частотноза-

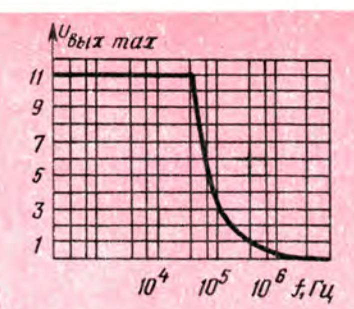


Рис. 2. Типовая зависимость максимальной амплитуды выходного напряжения от частоты при $U_{и.п}$ = 13 В и $K_г$ = 10%

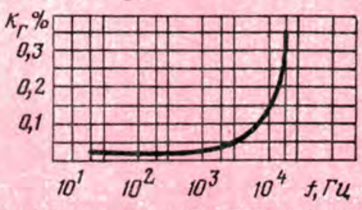


Рис. 3. Зависимость коэффициента гармонических искажений от частоты

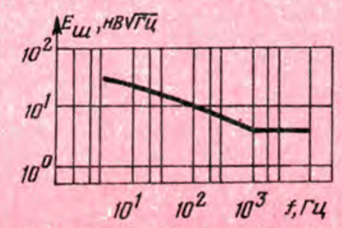


Рис. 4. Спектральная плотность напряжения собственных шумов усилителя

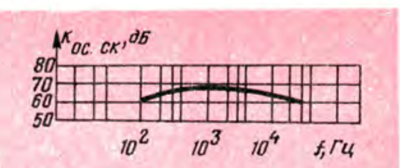


Рис. 5. Типовая зависимость коэффициента ослабления соседнего канала от частоты



Рис. 6. Зависимость коэффициента усиления по напряжению от напряжения источника питания

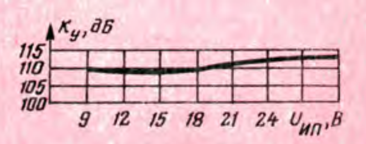


Рис. 7. Типовая зависимость коэффициента ослабления влияния источника питания на выходное напряжение

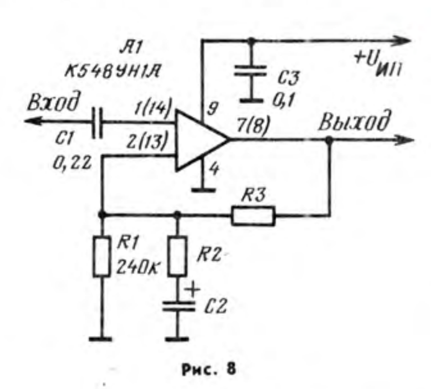


Рис. 8

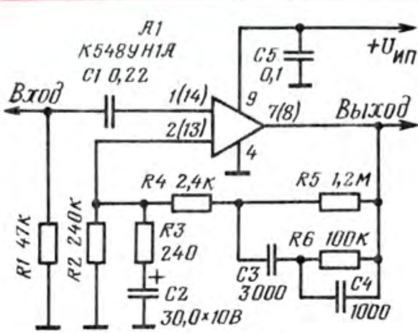


Рис. 10

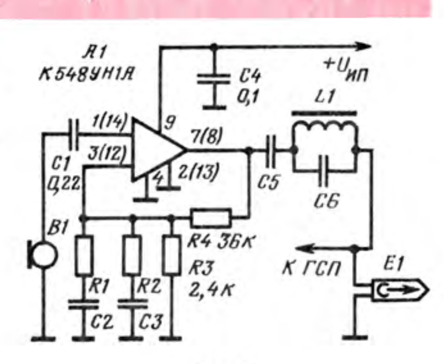


Рис. 12

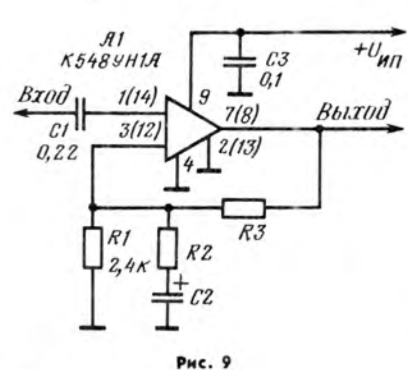


Рис. 9

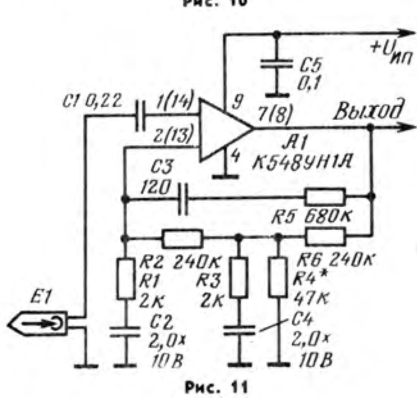


Рис. 11

висимой — на рис. 10 в качестве примера приведена схема усилителя для магнитной головки звукоснимателя, а на рис. 11 и 12 — соответственно предварительный усилитель воспроизведения и записи для магнитофона.

А. БОГДАН

ШИРОКОДИАПАЗОННЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ RCL

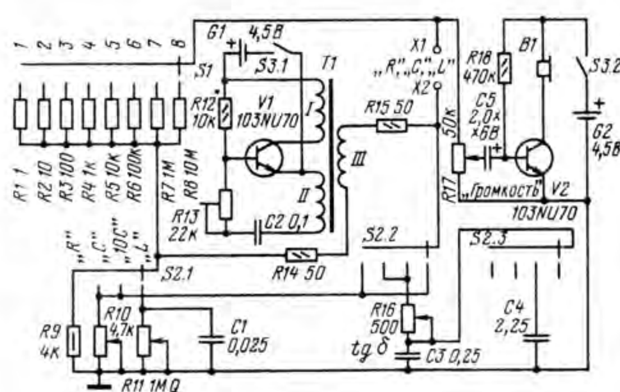
Измерительные мосты переменного тока пользуются заслуженной популярностью у радиолюбителей. Будучи сравнительно простыми по схеме, они тем не менее позволяют с высокой точностью измерять параметры самых распространенных радиодеталей — резисторов, конденсаторов и катушек индуктивности. Однако большинство описанных в радиолюбительской литературе подобных устройств имеет сравнительно узкие пределы измерений. Значительно более широкими возможностями обладает измерительный мост, описание которого было опубликовано в октябрьском номере журнала чехословацких радиолюбителей «Аматерске радио» за 1979 год.

Прибор позволяет измерять сопротивления резисторов от 0,1 Ом до 12 МОм (верхние пределы измерений — 1,2; 12, 120 Ом; 1,2; 12, 120 кОм; 1,2; 12 МОм), емкости конденсаторов от 1 пФ до 12 000 мкФ (пределы — 12, 120, 1200 пФ; 0,012; 0,12; 1,2; 12, 120, 1200 и 12 000 мкФ) и индуктивности катушек от 10 мкГ до 1200 Г (пределы — 120 мкГ, 1,2; 12, 120 мГ; 1,2; 12, 120 и 1200 Г). Питается прибор от двух батарей напряжением 4,5 В каждая (например, 3336Л).

Как видно из схемы (см. рисунок), помимо элементов моста в прибор входят генератор звуковой частоты на транзисторе *V1* и усилитель сигнала разбаланса на транзисторе *V2*. Частота вырабатываемых генератором сигналов — 1000 Гц. В качестве индикатора баланса моста используются высокоомные (2 кОм) телефоны.

С измерения одних величин на измерение других прибор переводят переключателем *S2*. В его первом (по схеме — крайнем правом) положении прибор подготовлен для измерения сопротивлений, во втором и третьем — емкостей (в третьем положении к образцовому конденсатору *C3* подключается конденсатор *C4*, и все пределы измерения емкости увеличиваются в 10 раз), в четвертом — индуктивностей. Пределы измерений выбирают переключателем *S1*, а балансируют мост переменным резистором *R10*.

В качестве образцовых резисторов *R2*—*R8* необходимо использовать резисторы с допускаемым отклонением от номинала не более ±1...2% (резистор *R1* сопротивлением 1 Ом подбирают точно при налаживании). Переменные резисторы *R10* и *R16* — проволочные, причем первый из них должен иметь «открытую» конструкцию с тем, чтобы в процессе эксплуатации его резистивную дорожку можно было время от времени очищать от пыли и загрязнения. К резистору *R16* особое требование. Он должен иметь малое сопротивление между выводом движка и верхним (по схеме) крайним выводом (в крайнем положении). При необходимости этого добиваются припайкой к соответствующему крайнему выводу небольшой металлической пластины с таким расчетом, чтобы при установке движка в крайнее положение он надежно соединялся с ним. Конденсаторы *C1*, *C3* и *C4* составлены из нескольких конденсаторов с меньшей номинальной емкостью, а их точное значение подбирают при градуировке моста. Эти конденсаторы должны иметь минимальные потери.



Трансформатор *T1* выполнен на магнитопроводе из пластин Ш8×8. Обмотки *I* и *II* (соответственно 2000 и 1500 витков) намотаны проводом ПЭЛ 0,15, обмотка *III* (600 витков) — проводом ПЭЛ 0,2. Транзисторы *V1* и *V2* — любые низкочастотные со статическим коэффициентом передачи тока $h_{21Э} \geq 30$ *.

Налаживание прибора начинают с проверки работоспособности генератора. Делают это так. Параллельно резистору *R17* подключают резисторы вначале сопротивлением 100, затем 50 и, наконец, 30 Ом. При нагрузке первыми двумя резисторами генератор еще должен работать (при необходимости этого добиваются подбором резистора *R12* и изменением сопротивления резистора *R13*). Срыв генерации допустим только при подключении (на короткое время) резистора сопротивлением 30 Ом.

Теперь можно приступить к градуировке шкалы переменного резистора *R10*. Установив переключатель *S2* в положение «*R*», а *S1* в положение *3* (предел измерения 10...120 Ом), к зажимам *X1* и *X2* последовательно подключают эталонные резисторы сопротивлением 100, 200, 300 Ом и т. д. до 1,2 кОм (лучше всего, конечно, использовать для этой цели магазин сопротивлений, но можно обойтись и двенадцатью резисторами сопротивлением 100 Ом каждый с допускаемым отклонением от номинала не более ±1%). При каждом уравновешивании (балансе) моста на шкале переменного резистора *R10* делают отметку, а после того, как поставлены все 12 отметок, промежутки между ними делят на 10 равных частей.

После этого переключатель *S1* переводят в положение *1* (пределы измерения 0,1...1,2 Ом), устанавливают движок резистора *R10* в положение, соответствующее отметке *10* и, подключив к зажимам *X1*, *X2* образцовый резистор сопротивлением 1 Ом, подбирают резистор *R1* так, чтобы мост опять оказался сбалансированным.

Конденсатор *C3* подбирают, установив переключатели *S1* и *S2* соответственно в положения *4* и «*C*», подключив к зажимам моста образцовый конденсатор емкостью 1 мкФ. Устанавливают по шкале резистора *R10* это значение емкости и подбирают конденсатор *C3* так, чтобы мост оказался сбалансированным (при этом для балансировки моста — получения минимума громкости звука в телефонах — необходимо пользоваться еще и переменным резистором *R16*). Аналогично (при той же емкости эталонного конденсатора и переключателе *S1*, установленном в положение *3*) подбирают конденсатор *C4*.

Калибровку моста в режиме измерения индуктивности можно не делать. Достаточную для любительских целей точность измерения индуктивности можно получить, подобрав на уже откалиброванном мосте емкость конденсатора *C1*. Точной балансировки моста при измерении индуктивности добиваются переменными резисторами *R10* и *R11*.

В последнюю очередь необходимо измерить собственную емкость прибора. Для этого при свободных зажимах *X1*, *X2* его переключают на измерение емкости, устанавливают переключатель *S1* в положение *8* и балансируют мост. Полученное значение собственной емкости учитывают (вычитанием из измеренных значений) при пользовании прибором. При измерении емкостей порядка нескольких пикофарад можно поступить и иначе: подключить к зажимам моста конденсатор емкостью в несколько десятков пикофарад (переключатель *S1* в положении *8*) и, измерив ее, подключить параллельно ему конденсатор малой емкости. Измерив суммарную емкость, нетрудно вычислить значение емкости, которую необходимо определить.

Примечание редакции. Отечественными аналогами приведенных на принципиальной схеме транзисторов являются транзисторы серии МП37.

* Можно применить транзисторы и другой структуры, однако при этом необходимо изменить полярность питания и конденсатора *C5*.



НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ:

О. НАДОЛИНСКИЙ, В. ВАРТЕРЕСОВ, В. ВАСИЛЬЕВ, В. ПАВЛОВ, А. ЖУРЕНКОВ, В. К. и К. Я. КОЛЕСНИЧЕНКО

О. Надолинский. Бестрансформаторные генераторы для питания электродвигателей. — «Радио», 1980, № 1, с. 49.

Какие микросхемы, кроме рекомендованных, можно применить в качестве *A1*, *A2*?

В описанных генераторах использование микросхем К153УД1А (*A1*, *A2*) вызвано тем, что они имеют большой размах выходного напряжения (±10 В) и относительно малые входные токи. По этим параметрам подходят микросхемы серий К153, К551, К553, К140УД6, К140УД7, К140УД8.

В качестве *A1*, *A2* можно применить и операционные усилители (ОУ) К140УД1Б. Автором были испытаны два макета генератора по схеме рис. 1 в статье, в которых применялись эти микросхемы. При этом в схему были внесены незначительные изменения. Учитывая малую амплитуду выходного напряжения ОУ К140УД1Б, сопротивление резистора *R19* было уменьшено до 200 Ом. Между выводами *1* и *2* микросхемы включены последовательно резистор сопротивлением 47 Ом и конденсатор емкостью 0,068...0,1 мкФ (для коррекции ОУ).

Поскольку входные токи ОУ К140УД1Б больше, чем у К153УД1А, постоянная составляющая выходного напряжения возрастает до 3 В. Чтобы ее уменьшить, потребовалось изменить номиналы резисторов *R3*, *R4*, *R5*, *R8* и *R9* (соответственно 470 Ом; 2,4; 1; 13; 3,9 кОм) и конденсаторов *C1* и *C2* (по 2,0 мкФ).

Можно ли генератор, выполненный по схеме рис. 1 в статье, использовать для питания двигателя ЭДГ-4?

Можно, однако следует учесть, что ЭДГ-4 относительно маломощный двигатель и имеет в два раза большую скорость вращения ротора, чем у двигателя КД-3,5. Поэтому привод от двигателя ЭДГ-4 к диску необходимо осуществлять с помощью пассика. Отношение диаметров шкивов двигателя и диска должно быть около 1:35. Для двигателя ЭДГ-4 необходимо подобрать также емкости фазосдвигающей цепочки по минимуму вибраций. Методика подбора конденсаторов была описана в статье А. Майорова «Любительский электропроигрыватель» («Радио», 1973, № 11, с. 36).

В. Вартересов. Усовершенствование приставки П222.— «Радио», 1979, № 12, с. 54.

Почему в схеме приставки, приведенной на 3-й странице обложки, в переключателе *S3.1* не достает одного неподвижного контакта: нет ли ошибки в схеме?

В схеме ошибки нет. Дело в том, что в приставке П222 применен нестандартный галетный переключатель. Но в качестве *S3.1* можно использовать и стандартный переключатель, состоящий из трех галет, каждая из которых имеет пять положений и два направления (обозначение галеты — 5П2Н, переключателя — 5П6Н). Такой переключатель имеет всего 6 секций (направлений), из которых по две секции можно использовать для монтажа переключателей *S3.1'* и *S3.3'*, как показано на схеме рис. 1. Оставшиеся две секции будут служить переключателями *S3.2* и *S3.4*.

Можно ли ввести в приставку переключатель полярности измерительного прибора?

Такой переключатель ввести можно, объединив его с переключателем *S2* структуры испытуемого транзистора. Для этого тоже можно использовать стандартный переключатель, имеющий четыре секции (одну галету на два положения и четыре направления, например типа 2П4Н). Схема такого переключателя приведена на рис. 2.

В отличие от схемы, опубликованной в журнале, видоизмененные схемы переключателей на схемах рис. 1 и 2 обозначены знаком «штрих». На схеме рис. 2 переключатель *S2.1'* установлен вместо *S2*, *S2.2'* — вновь вводимый переключатель.

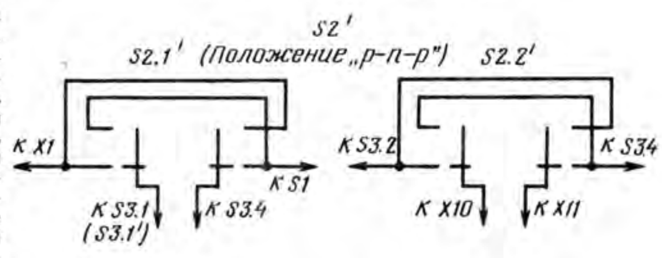


Рис. 1

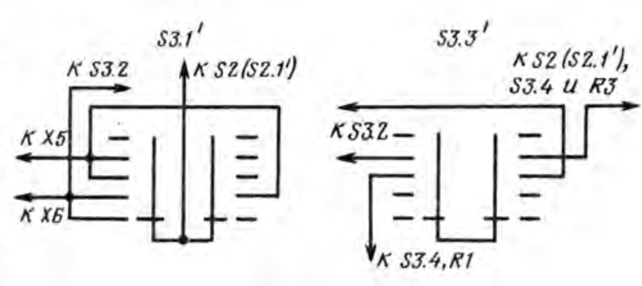


Рис. 2

В. Васильев, А. Хапичев. Телеграфный ключ на элементах «2И-НЕ».— «Радио», 1978, № 7, с. 20.

По какой причине в собранном и хорошо работающем ключе может отсутствовать тональный контроль?

Отсутствие тонального контроля при работе на ключе и прослушивание при этом глухих хлопков свидетельствуют о том, что не запускается звуковой генератор, собранный на микросхеме *D4*. Для устранения этого дефекта необходимо внести небольшие изменения в схему ключа: вывод *11* микросхемы *D4.1* следует соединить только с выводом *1* микросхемы *D4.2*, а вывод *2* последней отключить от ее вывода *1* и соединить только с резистором *R9* и конденсатором *C9*, то есть выводы *1* и *2* микросхемы *D4.2* между собой соединяться не должны.

О. Бузыкин, В. Павлов. Вольтметр с линейной шкалой.— «Радио», 1979, № 11, с. 45.

Можно ли расширить частотный диапазон прибора?

В статье частотный диапазон 20 Гц...20 кГц указан для погрешности 2,5%. С погрешностью до 5% прибор можно использовать при измерениях до 60...70 Гц. Если требуется измерять напряжения более высокой частоты, то лучше применять высокочастотный пробник, встроенный в щуп, что исключает наводки на шунты прибора и необходимость применения частотной компенсации входного делителя напряжения.

Как ввести в прибор предел измерения напряжения 0,1 В?

Предел 0,1 В ввести в прибор достаточно просто, подобрав сопротивления резисторов обратной связи *R29*, *R30* по методике, изложенной в статье. При этом нужно добиваться, чтобы прибор с отключенной цепью обратной связи откло-

В июле 1980 года редакция получила 1292 письма

нялся полностью при напряжении на входе усилителя 1...2 мВ, что позволяет сохранить стабильность показаний прибора.

Зависят ли пределы измерения сопротивлений от чувствительности применяемого в приборе микроамперметра?

От чувствительности измерительной головки пределы измерения сопротивления не зависят. Они зависят от величины калиброванного тока. Так, на первом пределе напряжения 0,3 В для получения предела измерения сопротивления 10 Ом необходим ток величиной 30 мА.

Правильно ли на схеме рис. 1 в статье указаны полярность включения микроамперметра *PA1* и тип транзистора *V13*?

Полярность включения прибора *PA1* должна быть обратной. В качестве *V13* действительно применен транзистор ГТ108А (структуры *n-p-n*), поэтому на схеме его эмиттер должен быть соединен с резистором *R44*, а коллектор — с базой транзистора *V12*.

Как при измерении сопротивлений подается обратная связь на инвертирующий вход вольтметра?

Она подается через делитель переменных напряжений *R20* — *R27* и резистор *R28*. Поэтому если число пределов «R_x» больше, чем число пределов «$U\sim$», то свободные выводы переключателя *S4.2* необходимо соединить с резистором *R27*.

Нужно ли подбирать по парам транзисторы *V2, V3; V6, V7; V9, V10*?

Желателен подбор по току только полевых транзисторов *V2, V3*. Если такой подбор невозможен, то можно подобрать сопротивления резисторов *R31*, *R32* так, чтобы падение напряжения на них было одинаковым. Разброс параметров остальных транзисторов существенного влияния на работу прибора не оказывает, важно лишь подобрать транзисторы с наибольшим коэффициентом усиления по току.

Какие полупроводниковые приборы, кроме рекомендованных, можно применить вместо диодов КД512А, КД105Б, транзистора ГТ108А и транзисторной сборки КТ365С?

Вместо КД512А можно применить диоды КД503, а в качестве *V11*, *V15* можно использовать и любые другие кремниевые диоды, в том числе Д220, Д223. Диод *V5* может быть заменен также диодами серии Д2 или Д9.

Диоды *V1*, *V8* служат для защиты прибора от ошибочных включений в электросеть, поэтому они должны быть рассчитаны на обратное напряжение более 400...500 В (диоды серий Д210, Д211, Д217, Д218, Д226).

Транзистор ГТ108А (*V13*) можно заменить транзисторами серий МП39 — МП42, МП25, ГТ109, ГТ322, ГТ310.

Вместо сборки КТ365С можно использовать высокочастотные кремниевые транзисторы структуры *n-p-n*.

•

В «Радио», 1979, № 11, с. 63 автор А. Журенков предложил несколько вариантов громкоговорителей, изготовленных на базе сдвоенных динамических головок. Каковы данные третьего варианта громкоговорителя?

В этом варианте громкоговорителя, имеющем ящик с внутренними размерами 250×400×210 мм установлены одна сдвоенная головка (см. Радио», 1979, № 5, с. 48, рис. 3, б) 2×4ГД-28 и одна головка 1ГД-3. Диапазон воспроизводимых частот громкоговорителя — 65...18 000 Гц, номинальная мощность — 9 Вт, максимальная — около 15 Вт. В громкоговорителе необходимо применить разделительный фильтр, состоящий из конденсатора емкостью 4 мкФ, через который подключается высокочастотная головка 1ГД-3, и катушку индуктивности, через которую питается сдвоенная головка. Катушка индуктивности представляет собой бескаркасную обмотку с внутренним диаметром 40 и высотой 10 мм, содержащую 200 витков провода ПЭВ-2 1,0. Можно обойтись и без катушки индуктивности, но в этом случае средние частоты будут звучать несколько громче.

Вместо 4ГД-28 можно применить головки 4ГД-35.

•

В. К. и К. Я. Колесниченко. Контролирующее устройство.— «Радио», 1978, № 9, с. 41.

Можно ли данное устройство использовать для совместной работы с электронным регулятором напряжения?

Можно. Для этого необходимо внести небольшое изменение в схему устройства: между резистором *R1* и контактом *1* (см. схему в статье) последовательно подключают стабилитрон Д814А и резистор сопротивлением 430 Ом (анод стабилитрона соединяют с дополнительным резистором, катод — с левым (по схеме) выводом резистора *R1*. Остальная часть схемы остается без изменений.

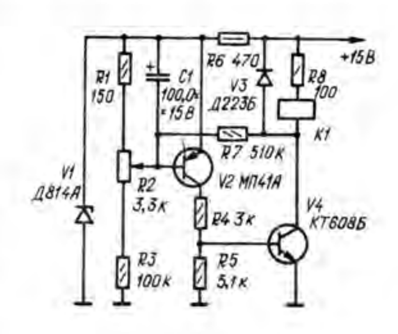


Защитное устройство для транзисторов

Мощные транзисторы во время работы могут сильно разогреться и выйти из строя вследствии теплового пробоя переходов. Устройство, схема которого изображена на рисунке, отключает питание от защищаемого блока или узла, как только температура корпуса мощного транзистора превысит допустимую.

Транзистор *V2* служит датчиком температуры. Его приклеивают через изоляционную прокладку к корпусу защищаемого транзистора так, чтобы теплопередача была наилучшей. Нагрузкой транзистора *V4* является реле *K1*. Транзисторы *V2* и *V4* образуют пороговое устройство, которое срабатывает при определенной температуре корпуса транзистора *V2*. Здесь использовано явление увеличения коллекторного тока транзистора из-за смещения входной характеристики с повышением температуры; при этом увеличивается падение напряжения на резисторах *R1* и *R2* и транзистор приоткрывается.

Открывающийся транзистор *V2* открывает и транзистор *V4*. Благодаря наличию положительной обратной связи через резистор *R7* процесс приобретает лавинообразный характер. В результате срабатывает реле *K1* и своими контактами (на схеме не показаны) отключает питание защищаемого транзистора (или транзисторов). После остывания корпуса транзистора *V2* устройство скачком возвращается в исходное состояние, когда оба его транзистора закрыты. При этом реле *K1* снова включает питание.



Порог срабатывания защитного устройства можно регулировать в пределах от +30 до +80° переменным резистором *R2*. Если необходимо расширить этот интервал в сторону более высокой температуры, следует в датчике использовать кремниевые транзисторы МП116, КТ361 с любым буквенным индексом (у последнего, кстати, форма корпуса наиболее удобна для фиксации на защищаемом элементе). Конденсатор *C1* служит для подавления генерации в момент срабатывания. В устройстве использовано реле РЭС-22, паспорт РФ4.500.131.

Если после того, как устройство сработало, выключить и включить его питание, то в любом случае, пока температура корпуса датчика не опустится ниже пороговой, питание на защищаемый транзистор подано не будет.

Защитное устройство разработано для мощного усилителя НЧ, но может также быть использовано в регуляторе температуры, для чего потребуется отградуировать в градусах Цельсия шкалу переменного резистора *R2*.

А. ГРИГОРЬЕВ

г. Ташкент

СОДЕРЖАНИЕ

На первой странице обложки: московский завод счетно-аналитических машин имени В. Д. Калмыкова. Победитель социалистического соревнования монтажник аппаратуры Михаил Сизов (справа) и секретарь первичной партийной организации цеха Геннадий Кубеев (см. с. 1 «На трудовой вахте»).

Фото Н. Аряева

Главный редактор **А. В. Гороховский**

Редакционная коллегия: **И. Т. Акулиничев, В. М. Байбиков, В. М. Бондаренко, Э. П. Борноволоков, А. М. Варбанский, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, П. А. Грищук, А. С. Журавлев, К. В. Иванов, А. Н. Исаев, Н. В. Казанский, Ю. К. Калинцев, Д. Н. Кузнецов, В. Г. Маковеев, В. В. Мигулин, А. Л. Мстиславский** (ответственный секретарь), **Е. П. Овчаренко, В. М. Пролейко, Б. Г. Степанов** (зам. главного редактора), **К. Н. Трофимов**

Художественный редактор Г. А. Федотова
Корректор Т. А. Васильева

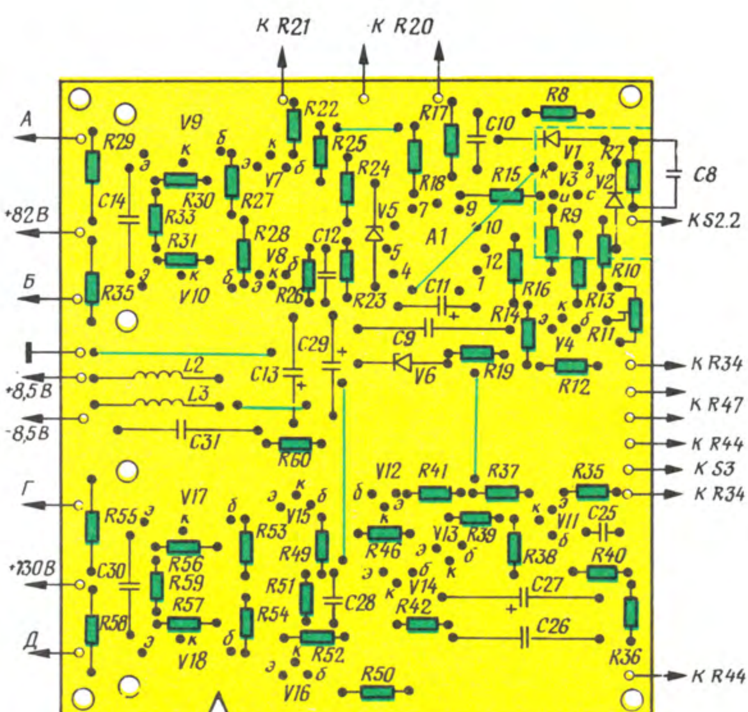
Адрес редакции: 101405, ГСП, Москва, К-51, Петровка, 26
Телефоны: отдел пропаганды, науки и радиоспорта — 200-31-32;
отделы: радиоэлектроники, радиоприема и звукотехники; «Радио» — начинающим — 200-40-13; 200-63-10;
отдел оформления — 200-33-52;
отдел писем — 200-31-49.

Издательство ДОСААФ

Г-30616. Сдано в набор 4/VII—80 г. Подписано к печати 20/VIII—80 г. Формат 84×108 1/16 Объем 4,25 печ. л. 7,14 Усл. печ. л. Бум. л. 2,0 Тираж 870 000 экз. Зак. 1714. Цена 50 коп.

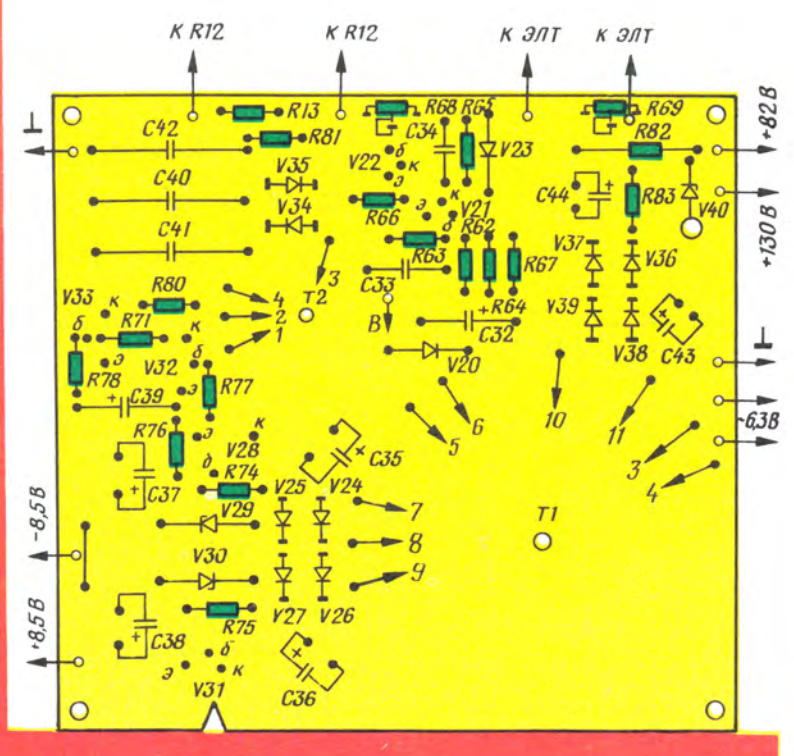
Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли г. Чехов, Московской области.





Расположение деталей на плате усилителей вертикального и горизонтального отклонений и генератора развёртки.

Расположение деталей на плате блока питания.



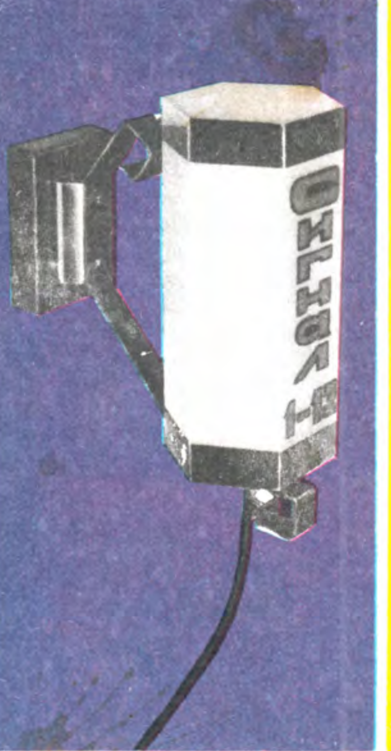
(см. статью на с. 48—50)

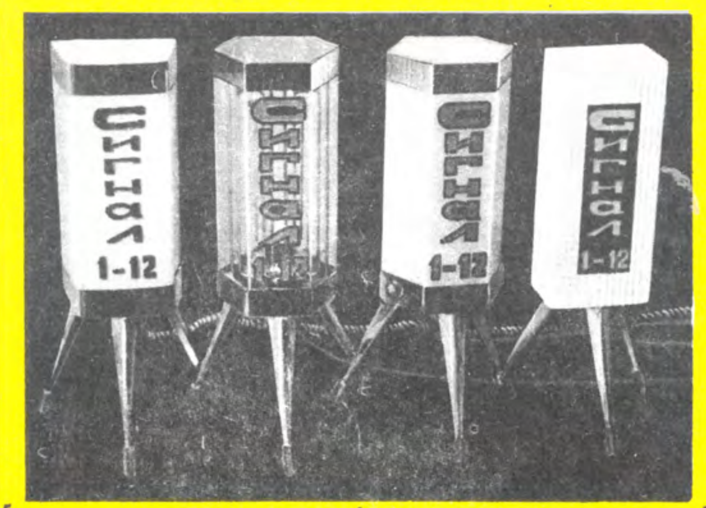
Любительский осциллограф

Рис. Ю. Андреева и Е. Молчанова

КОМНАТНАЯ АНТЕННА «СИГНАЛ 1 — 12»

(см. статью на с. 25)

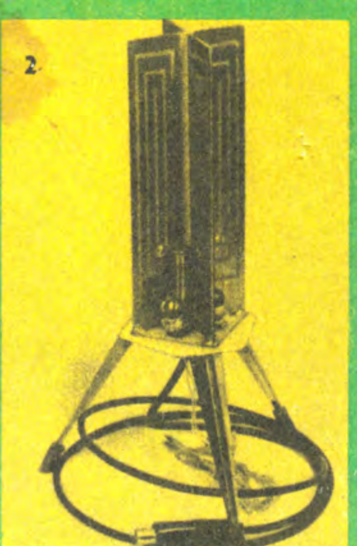






5 4 3





2



1



1—3 — Варианты конструктивного выполнения спиралеобразных решеток-вибраторов антенны

4 — Примеры внешнего оформления антенны

5 — Антенна в подвесном положении

Индекс 70772
Цена номера 50 коп.